

54683

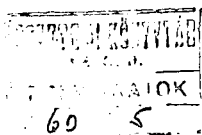
ACTA ACADEMIAE PAEDAGOGICAE SZEGEDIENSIS

A  
SZEGEDI PEDAGÓGIAI FŐISKOLA  
ÉVKÖNYVE

1959

II

SZEGED, 1959



**BENKŐ LÁSZLÓ és CSUKÁS ISTVÁN**

közreműködésével

szerkesztette:

**MEGYERI JÁNOS**

Kiadásért felelős a Szegedi Pedagógiai Főiskola igazgatója

Megjelenés 1959

Példányszám: 500 — Terjedelem: 28 A/5 ív

---

Szegedi Nyomda V. 59-2384

# TANULMÁNYOK

## A TERMÉSZETTUDOMÁNYOK KÖRÉBŐL

---

### A KARDOSKÚT-PUSZTAKÖZPONTI FEHÉRTŐ MIKROVEGETÁCIÓJA

Írta: KISS ISTVÁN

Az alföldi szikes-szódás területek vizeit jellegzetes élővilág népesíti be. Ennek az életközösségnek is elsősorban a mikrovegetáció az alapja, ezért az itt található növényi mikroszervezetek tanulmányozása a szikesek gazdasági hasznosítása szempontjából is jelentős.

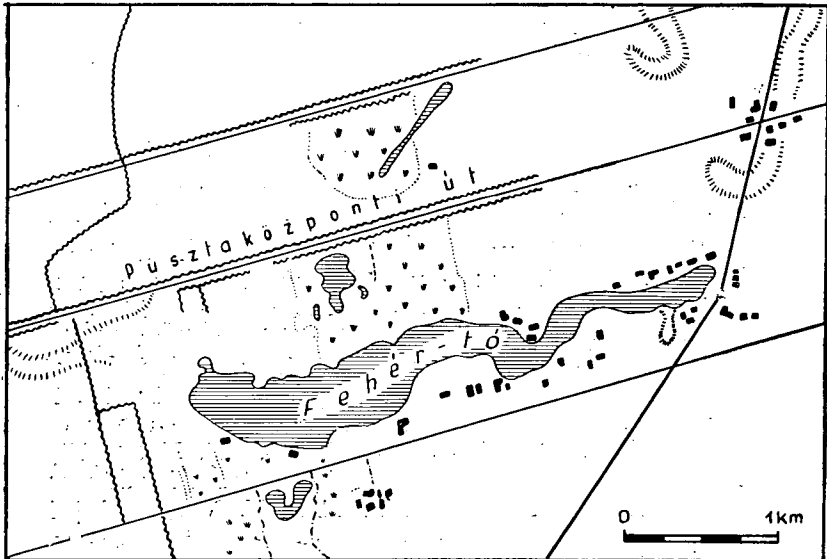
Az alföldi szikes vizek növényi mikroszervezeteire vonatkozóan először KÖREN ISTVÁN [14] szarvasi tanár közölt adatokat. Az általa említett 21 speciest BORBÁS VINCE [1] is felsorolja Békés megye flórájáról szóló munkájában. A múlt század végén ISTVÁNNFI [11] közölt KITAIBEL herbáriumából néhány alföldi eredetű szikesvízi algát, majd FRANCÉ [3] a Duna—Tisza-közéről említ néhány adatot. A szikesek jellegzetes mikrovilágának behatóbb tanulmányozása KOL E. [15, 16, 17, 18, 19] munkásságával kezdődik. Segítsége és ösztönzése nyomában egy egész kutatócsoport alakult ki. PÁKH [24], SZABADOS [26, 27], NAGY [22], HORTOBÁGYI [8] és KISS [12, 13] ide vonatkozó vizsgálatai a harmincas évektől kezdve láttak napvilágot. Az utóbbi években V. VARGA [28] is közölt adatokat.

A békésmegyei és a Békés megyével határos területek szikeseinek mikrovegetációját 1930 óta vizsgálom. Eleinte csak az Orosháza-környéki területekkel foglalkoztam [12], 1937—38-tól azonban az egész megyére kiterjesztettem vizsgálataimat. Sorra kerültek a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó, a szőkehalmi Sóstó, Békéssámszon és Tótkomlós környékén a Száraz-ér melléke, valamint Ambrózfalva, Pitvaros és Mezőhegyes környékének szikes biotopjai. A megye északi részén főként Szarvas és Szeghalom környékét vizsgáltam. A felsorolt területek vizsgálata — kisebb-nagyobb megszakításokkal — a legutóbbi időkig folytatódott.

A következőkben a Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációjára vonatkozó vizsgálataimat ismertetem. A déalföldi szikes vizek között ezt találtam a legjellegzetesebbnek, ezért evvel foglalkoztam a legbehatóbban, s kutatását az utóbbi években újra megkezdtem.

## I. A természeti viszonyok leírása

A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó Oroszházától délre (kb. 11—12 km-re), nagyjából kelet-nyugati irányban húzódik. Medre meglehetősen kanyargós, légvonalbeli hossza a 3 km-t is meghaladja. Szélessége változó; a keleti mederszakasz igen keskeny, a 100 métert is alig éri el, nyugat felé azonban mindinkább szélesedik. A nyugati mederszakasz néhol még 500 méternél is szélesebb. A meder mélysége is változó. A keleti keskeny szakasz partvonala, különösen az északi oldalon, eléggé magas, néhol a 1,5 m-t is meghaladja, nyugat felé azonban a part mindinkább laposodó. A tófenék általában lapos.



*A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó térképvázlata*

A tó és környezetének *geológiai viszonyairól* külön is érdemes megemlékezni. 'SIGMOND [25] a hazai szikesekről szóló munkájában ezt a területet a Békéscsabától délnyugatra elterülő szikesek csoportjába sorolja, amely Oroszháza, Hódmezővásárhely és Mezöhegyes háromszögében levő körzetet foglalja magában. Jellemzése szerint e szikeseket a kerges oszlopos szerkezet és a só változó mennyisége jellemzi. A szóda mennyisége többnyire csekély. Megemlíti azonban 'SIGMOND, hogy az Oroszházához közel eső — de azért a Hódmezővásárhelyhez tartozó — szikesek a legsósabbak. Az ún. Czinkus területén a sótartalom 1—2%. Itt meg kell azonban említenünk, hogy Czinkus elnevezéssel arra felé a nép több területrészt is illet. E szikes-csoport altalaja édesvízi csigákat tartalmazó tavi agyagréteg, amely 'SIGMOND szerint Békés megye jó fekete földjei alatt is kb. 8—10 m mélységben feltételezhető. Vélemé-



nye szerint az itteni szikesedés a Száraz-érnek, a Maros egykori ágának, valamint egyéb folyó- és állóvíz-medrek vízből való kimaradásával magyarázható.

A tavon végighaladva jól felismerhető, hogy a tómeder valamikor az Ős-Maros egyik mellékágának része lehetett. Az 1. fénykép a déli oldalról készült, közvetlenül a tó középső erős kanyarodásától nyugatra. Jól látható, hogy a kb. 1 méter magas mederfal teljesen meredek. Az agyagos tófeneket mindenütt sziksós kivirágzás fedi. A 2. fénykép ugyancsak a déli partmelléket szemlélteti, csak az előbbi helytől nyugatabbra, ahol a part hirtelen ellaposodik, s a tó is jelentősen elszélesedik. A mély parti szakaszon még füves vegetáció van, mögötte viszont a sókéreggel borított tófenék teljesen kopár. A sókivirágzás miatt úgy tűnik, mintha a tó medrében víz lenne. A 3. fénykép a déli oldal keletibb szakaszán készült. A tófenék sókérgén jól látszik a járókelők csapása. A környező termőföldek minősége nem mindenütt azonos. A tó keleti szakaszának környékén — mivel itt a terület viszonylag magasabb — a talaj eléggé termékeny. Nyugat felé haladva azonban fokozatosan romlik a talaj minősége, mivel a térszín is süllyed.

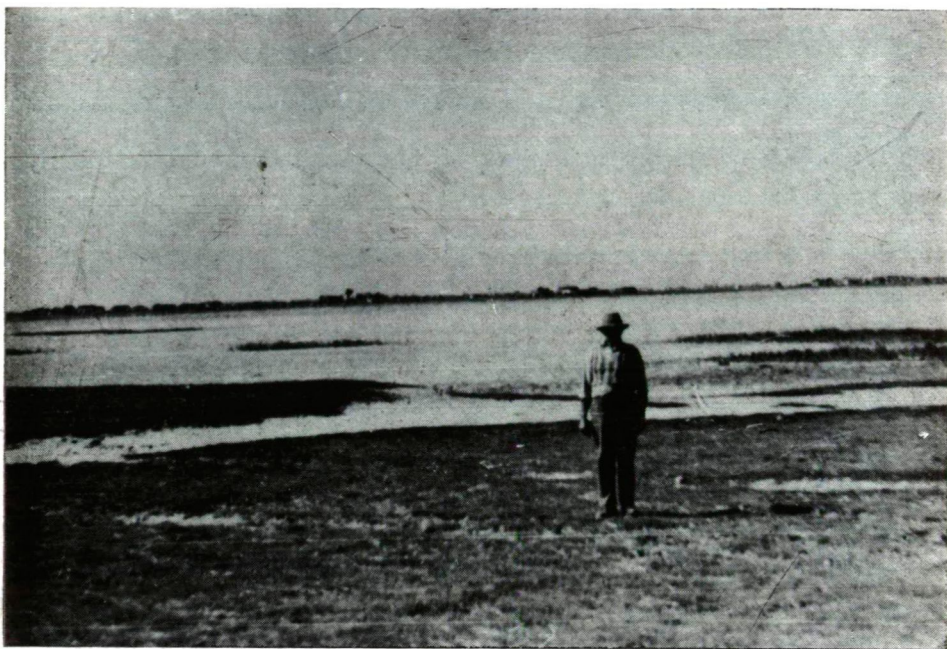


1. kép

A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó déli partmelléke,  
a középső kanyarodástól kissé nyugatra.

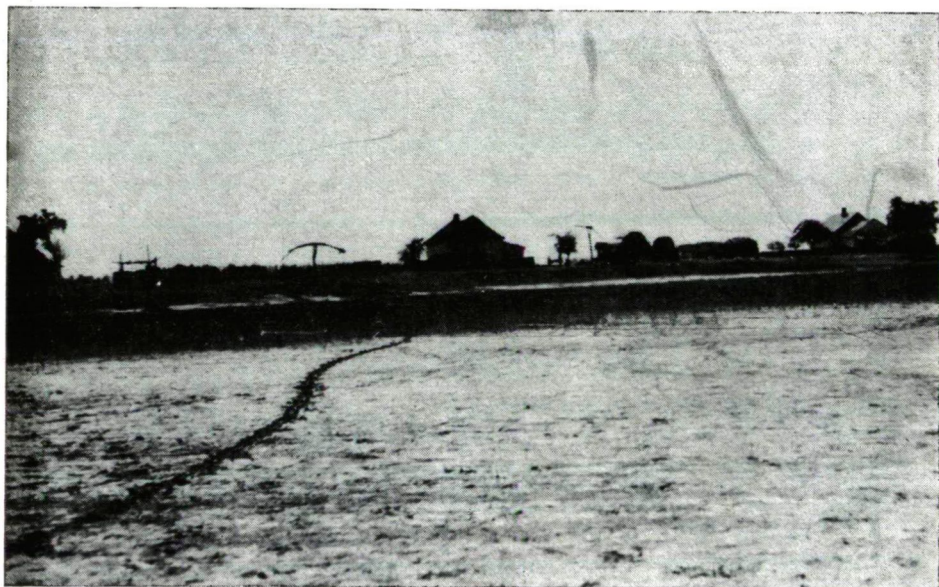
A meder fala meredek

A környék geológiai viszonyaival kapcsolatban célszerűnek tartom még megemlíteni az ún. *fakadó vizek* kérdését. E sajátos jelenségről a Maros mellékével kapcsolatban már MÁRTON [21] 1914-ben megemlékezett. A Maros-melléki területekkel kapcsolatban a következőket írja: »Áradások alkalmával nagy pusztítást okoz a *fakadó víz*. A pincék vízzel telnek meg, a töltés közelében levő szántóföldeket a fakadó víz lepi el. A községek laposabb részein épült, rendesen szegény emberek tulajdonát képező házak fakadó víztől duzzadó szobaföldjébe bemélyed a szék lába, ha az ember ráül.« A fakadó vizekről az Orosháza környéki népnek is tudomása van. Az Orosháza és Pusztaföldvár között kanyargó Harangos-érről valamikor azt hallottam a környékbeli öregektől,



2. kép

*A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó déli partmellékének ellaposodó nyugati szakasza. A tófenék teljesen száraz és sziksóvirágzás borítja.*



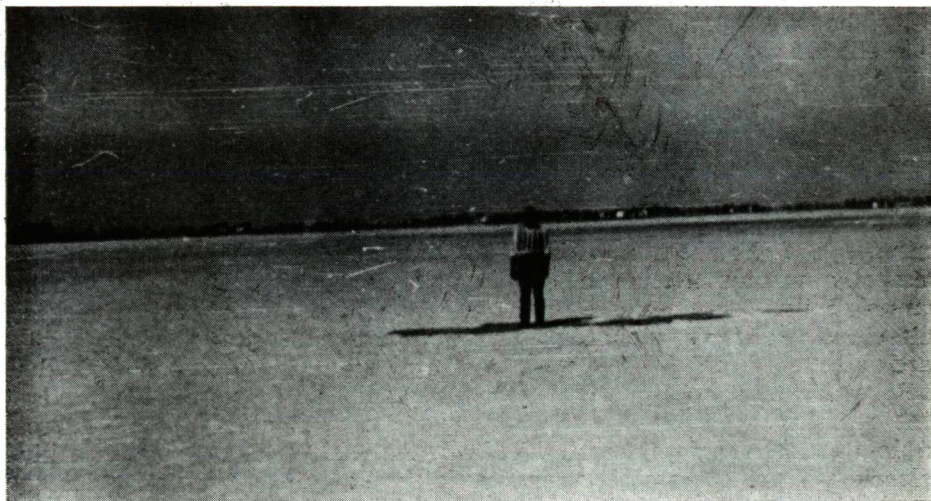
3. kép

*A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó déli oldalának keletibb szakasza. A világos sókivirágzáson taposott gyalogút látható.*



hogy minden emberöltőben legalább egyszer nagy vize van. Egyesek határozottan állították, hogy nemcsak az esővíz »szalad benne össze«, hanem nagy vizek idején a talajvíz is felfakad. Az ún. »vizes« esztendőben Orosháza területén is feltört a pincékben a víz.

A nedves időszakok *fakadó vizeiről* a kardoskúti Fehértó környékén is tudnak. Több ízben hallottam, hogy az 1940—41-es esztendők »nagy vize« északról, Orosháza felől jött. A fakadó vizek problémájával állhat kapcsolatban FARKAS I. helybeli lakosnak az az érdekes állítása, hogy télen a tó egyes helyeken nem fagy be teljesen. Egy alkalommal



4. kép

*Sáros foltok a teljesen száraz és sziksóval borított tófenéken*

majdnem baleset is érte, mert a tó jegén át sötétben hazafelé igyekezett, s közben egy ilyen befagyatlan részen ment keresztül. Kértem, hogy mutassa meg nekem az általa említett »forrásra« gyanús tószakaszt. 1958 nyarán ez nem ütközött akadályba, mert a tó csaknem teljesen kiszáradt. Elindultunk a tó déli partjának közepe táján levő nagy kanyarulat déli csücskétől (284. t. sz.), átmentünk az innen nyugatra eső és félszigetszerűen benyúló magas partmelléken, s a tónak a magassági ponttól keletre eső szakaszához értünk. A dűlőút itt közvetlenül a mederpart mellett halad el. Ezen a helyen a parttól nem messzire, legfeljebb 30—40 méternyire, több helyen is kisebb nagyobb sáros foltokat találtunk a teljesen száraz és fehér sókivirágzással borított tófenéken. A 4. sz. fénykép ezek közül a legnagyobbat mutatja be. Látható, hogy az álló férfialak a sötét sáros folt közepetáján áll, amely kb. 5 méter hosszú és 60—70 centiméter széles lehetett. Ez a sós-sáros talajfelület teljesen csúszós volt. A képről az is megállapítható, hogy ez a hely nem mélyedés, hanem a tófenék többi részével teljesen egy szintben levő felület. Maradékvíz nem lehetett, mert a tó e szakaszon teljesen kiszáradt, s tanyatelepülés sem volt közel, ahonnan víz folyhatott

volna a tó medrébe. A teljesen száraz tófenék sáros foltjai tehát csakis az alulról történő felszivárgással jöhettek létre. E helyen még másik három sáros foltot is találtunk, ezek azonban az előbbinél kisebbek voltak. Néhány hét múlva a sáros foltokat még mindig fel lehetett ismerni. Ez utóbbi alkalommal az egyik kisebb folt helyén ástunk is (kb. 1,2 m-re), de vízszivárgást nem lehetett észlelni.

Az előbbiekkal kapcsolatban érdemes még megemlíteni, hogy a tómeder nagy kanyarulatának déli részén egy kút a tópart lejtős oldalába ástak. Ebben a kútban a víz mindig igen magasan szokott lenni. 1948 augusztusában is a talaj színétől mindössze csak 140 cm-re állott. Feltűnő volt ez egy igen száraz nyár után. FARKAS I. még azt is elmondotta; hogy a nedvesebb esztendők tavaszi időszakában a kút színültig megtelik vízzel, olyannyira, hogy a felesleg kicsurog és lefolyik a valamivel mélyebben levő tóba. Persze, ilyenkor a tóban is magas a víz-állás; de korántsem éri el azt a szintet, mint a tóparton levő kútban.

Tudtommal ilyen szivárgási jelenség az Alföld területén még nem ismeretes. Geológiai szempontból érdemes volna behatóan tanulmányozni, ami azonban már a geológia feladatkörébe tartozik.

*Hidrográfiai, fizikai és kémiai viszonyok.* A tó vize a csapadékból származik. Lehetséges azonban, hogy egyes esztendőkben télen és tavasszal a vízmennyiséget a felfakadások is növelik. Hogy a tófenéken vannak-e ún. »források«, még eldöntésre vár. Az időnkénti szivárgások feltételezésére az eddigi észleletek támpontot nyújtanak. Tavasszal a meder teljesen megtelik vízzel, s ilyenkor a tó átlagosan 0,8—1 m mélységű. Május végén azonban a víz apadni kezd, s júniusra rendszerint már csak kisebb nagyobb víztükrök maradnak. Nyár közepére a tó legnagyobb része teljesen kiszárad. Az 1940—41-es esztendők kivételesek voltak. Tavasszal az egész környék szinte tengerre változott, s a határban csak ladikokon lehetett közlekedni. Ezekben az esztendőkben még nyáron is telve volt a tó medre.

A víz hőmérséklete nagy ingadozásokat mutat. Télen többnyire az egész tó befagy, csak az említett szivárgásos helyeken maradnak természetes »lékek«. Nyáron a mindinkább vékonyodó vízréteg 30—32 C°-ra is felmelegszik.

A víz átlátszósága is jelentősen ingadozott. Többnyire szürkés-sárgás, s mindig mutat bizonyos kolloidális zavarosságot. A szikes vizekre általában jellemző, hogy kristálytiszta nem, vagy csak nehezen szűrhetők. Nyáron a zavarosság foka növekszik, s a víz helyenként sárgásbarna vagy barna színt ölt.

Kémiaiailag a tó eutroph jellegűnek mondható. A víz ásványi anyagokban, főként szódában gazdag, néhol a szervesanyagokkal való szennyezettség is jelentős. A közeli tanyák udvaráról a szennyezett vizet ugyancsak a tóba vezetik. A víz különösen nyár elején erősen lúgos. Vízgálataim során a következő átlátszósági és pH-értékeket észleltem:

Sor- szám	Időpont	Atlátszóság cm-ben	pH-érték
1.	1938. június 9. ....	17	9,0
2	november 21. ....	20	8,5
3	1939. március 9. ....	35	8,2
4	június 5. ....	15	9,5
5	november 7. ....	25	8,6
6	december 20. ....	30	8,2
7	1940. március 12. ....	30	8,0
8	május 4. ....	30	8,0
9	június 12. ....	25	9,0
10	augusztus 8. ....	20	9,0
11	október 10. ....	25	8,4
12	december 17. ....	30	8,0
13	1941. február 5. ....	25	8,3
14	május 4. ....	20	8,6
15	június 10. ....	20	9,0
16	november 6. ....	30	8,2
17	1942. április 8. ....	25	8,5
18	június 10. ....	20	9,7
19	október 11. ....	25	8,6
20	1955. július 20. ....	12	9,2
21	1957. május 26. ....	25	8,3
22	1957. október 20. ....	20	8,6
23	1958. szeptember 14. ....	17	9,0

A Fehér-tó mellékén még több kisebb, időszakos vizű szikes biotop található. Közülük csak arról a háromról emlékezem meg, amelyekben időnként vízvirágzások megjelenését észleltem. Az első a tómedertől közvetlenül délre helyezkedik el, a legszélesebb mederrésztől kissé dél-nyugatra, a dűlőút déli oldalán. Ezt a területet »Barackos dűlő« laposának nevezik. A másik két biotop a Fehér-tó északi oldalán fekszik egy észak-északkeleti csapásirányú mélyedésben. Eredetileg egységes mélyedés volt itt, amelyet azonban a műút töltésének építésével kettévágtak. A műúttól délre egy széles, a műúttól északra pedig egy keskeny és hosszú időszakos vizű medrecske található.

A magasabbrendű növényzet alkotóiból ez alkalommal csak néhány jellemző fajt sorolok fel. A tófenéken néhol kiterjedt foltokat borít a nád (*Phragmites vulgaris*). A partmelléken, vagy a parthoz közeledő szigetecskéken a sziki-káka vagy zsióka (*Bolboschoenus maritimus*) gyakori. A tófenék és a partoldal átmeneti zónájában a sziki őszirózsa (*Aster tri-polium ssp. pannonicus*), a magasabb partmelléken pedig a sziki sóvirág (*Statice Gmelini*) alkot állományokat. A tó keleti, keskeny szakaszának északi, emelkedő partoldalában kiterjedt állományokat alkot a sziki útifű (*Plantago maritima*). A tófenék a tó középső, legmélyebb vonalában többnyire teljesen kopár. Csupán a bajuszpázsit (*Crypsis aculeata*) tengődik itt szórványosan. Néhol azonban — különösen a tó keleti szakaszán — terjedelmesebb tiszta állományokat alkot ez a törekeny szárú fűféléseg.

A következőkben részletesen ismertetem a tó mikrovegetációját. Mindenekelőtt a vízvirágzásokról szólok, majd a fajok rendszertani jellemzése után az ökológiai és cönológiai viszonyokat írom le.

## II. A vízvirágzások leírása

A kardoskúti Fehértó területén végzett vizsgálatok során összesen 30 vízvirágzásos tömegprodukciót találtam. Ezek évenkénti megoszlása a következő:

1938-ban	6 vízvirágzás,
1939-ben	12 „
1940-ben	2 „
1941-ben	3 „
1942-ben	7 „
<hr/>	
Összesen	30 „

A vízvirágzások számának évenkénti nagy ingadozása elsősorban arra vezethető vissza, hogy 1940—41-ben a tó kilépett medréből, illetve víz borította a határ legnagyobb részét. A folyton mozgó víz pedig nem kedvez a természetes vízvirágzások kialakulásának. A kialakulás feltételei közül elsősorban a fokozott szennyeződés hiányozhatott.

A vízvirágzásokat a következőkben jellemzem:

1. sz. vízvirágzás. 1938. június 9. A tó keleti szakaszán a sekély, erősen sós és szennyezett víz sötétzöld bioseston-színeződést mutatott. A színeződés kb. 15—20 cm-es mélységig volt észlelhető. A déli partvonalon a partra vetődő szervezettömeg bioseston-turzást (aeliomeandrop plankton) hozott létre. E keskeny tószakaszon kb. 100 méter szélességben és 300 méternyi hosszúságban volt színezett a víz. A tömegprodukciót csaknem egyedül az *Euglena oblonga* hozta létre (II. tábla, 13. kép). E fajt egyéb vízvirágzásokban is észleltem már, de mint vízvirágzás tömegalkotóját (4)\* ez alkalommal figyeltem meg első ízben. Gyakori volt (3) az *Euglena polymorpha* is. Szórványosan (2) fordultak elő a *Lepocinclis texta*, az *Ankistrodesmus falcatus* és a *Scenedesmus quadricauda*. E tömegprodukció kb. három hét múlva tűnt el teljesen.

1938. június 9-én még öt egyéb helyen volt észlelhető vízvirágzás. Éspedig:

2. sz. vízvirágzás. A tó erős kanyarulatánál az északi partszegélyen kb. 2—3 méter szélességben és 30 méternyi hosszúságban zöld bioseston-színeződés jelentkezett. Egyedül az *Euglena proxima* (5) alkotta. (II. tábla, 12. kép).

3. sz. vízvirágzás. A tó nyugati végében az *Aphanizomenon flos aquae* ugyancsak egyedül (5) hozott létre hatalmas tömegprodukciót. A tó délnyugati végében szinte szirupsűrűségű kékesszürke tömeg fedte a sekély víz felületét. Alatta színeződés csak 1—2 cm mélységig volt még észlelhető.

4. sz. vízvirágzás. A déli parton a magassági jelzéstől kissé nyu-

\* A szervezetek tömegjelenléti (quantitativ) viszonyait mind a vízvirágzások ismertetésénél, mind a fajok rendszertani részletes felsorolásánál a faji név után zárójelbe tett számmal jelölöm. Éspedig: 1 = igen ritka, 2 = szórványos, 3 = gyakori, 4 = tömegalkotó, 5 = kizárólagos, vagy csaknem kizárólagos.

gatra egy tanyaudvarról vezető csatorna betorkollásánál barnászöld színeződés volt észlelhető. A partmelléken kb. 80 méternyi hosszúságban és 1—2 méter szélességben volt színezett a víz felülete. Hasonló színeződés néhol a csatornában is látható volt. E vízvirágzásban tömegalkotóként (4) a *Trachelomonas volvocina* var. *derephora* szerepelt (II. tábla 15—16. kép). Gyakori volt még a *Lepocinclis texta* is (3).

5. sz. vízvirágzás. A tókanyar környékén a déli oldal partmellékének vize kb. 20 méter hosszúságban és 5—6 méter szélességben mutatott világoszöld színeződést. Okozója az *Euglena viridis* (4), az *Euglena polymorpha* (3), valamint az *Ankistrodesmus falcatus* (2).

6. sz. vízvirágzás. A »Barackos« dülő laposa igen sekély vizében az *Euglena viridis* csaknem egyedül alakított ki sötét haragoszöld színű tömegprodukción (4). Szórványosan az *Eudorina elegans* (2) is előfordult. Az *Euglenák* tömege néhol még a partmelléken is vastag talajbevonatot alkotott (talajvirágzás).

1939-ben 12 vízvirágzást észleltünk. Március 9-én kettőt.

7. sz. vízvirágzás. A tó keleti végénél az országút mellett egy vízlevezető csatorna betorkollásánál kb. 25 m hosszúságban barnás bioseston-színeződés volt észlelhető. A vízvirágzást a *Trachelomonas scabra* és a *Trachelomonas volvocina* mint tömegalkotók idézték elő (4—4). A víz 5—6 cm mélységig volt színezett. Itt-ott ún. habos-neuston is kialakult a víz felületén.

8. sz. vízvirágzás. Ugyancsak a tó keleti partmellékén az országút menti sekély árokban világoszöld tömegprodukción. Egyedüli alkotója (5) a *Chlamydomonas intermedia*.

1939. június 5-én a vízvirágzások feltűnő halmozottságban jelentkeztek. Összesen 9 vízvirágzás volt megfigyelhető a tóban és a tó környékén. Éspedig:

9. sz. vízvirágzás. A tó északnyugati partmellékén az *Aphanizomenon flos aquae* alkotott hatalmas vízvirágzást. Kb. 400 méteres parthosszúságban és 5—10 méternyi szélességben szürkés kékeszöld, helyenként sárgászöld volt a víz felülete. E szervezett tömegalkotó (4) volt. Mellette szórványosan (2) a *Botryococcus Braunii* is előfordult.

10. sz. vízvirágzás. Ugyanitt egy kisebb partmenti mélyedésben az *Euglena viridis* egyedül (5) színezte sötétzöldre a víz felületét. A víz szennyezett.

11. sz. vízvirágzás. A nyugati parton kb. 50 méteres szakaszon világoszöld vízvirágzás. Alkotói a *Chlamydomonas atactogama* (4), a *Chlamydomonas Reinhardi* (2) és a *Pteromonas angulosa* (2).

12. sz. vízvirágzás. Ugyanitt a part mellett egy kis víztartóban sötétzöld bioseston-színeződés. A kb. 0,5 m mély víz csaknem egész rétegében színezett volt. A vízvirágzást az *Euglena polymorpha* (4), *Euglena intermedia* (3), *Euglena tripteris* (3), *Phacus pyrum* (2) és a *Phacus brevicaudata* (2) idézték elő.

13. sz. vízvirágzás. A tó déli szegélyén a »Barackos« dülő laposában kb. 50—60 m<sup>2</sup>-nyi felületen zöldesbarna vízvirágzás jelentkezett. A bioseston tömegalkotója a *Trachelomonas intermedia* (4), a *Trachelomonas Komarovi* (4), továbbá az *Euglena fusca* (4). Szórványosan (2) a *Lepocinclis buetschlii* és a *Chlamydomonas intermedia* is előfordultak. Az említett

*Trachelomonas* fajok jelentős változékonyságukkal tűntek ki (II. tábla, 17—18., illetve 19. kép).

14. sz. vízvirágzás. Ugyanitt egy csatorna elszélesedő szakaszán világoszöld vízvirágzás volt észlelhető. Egyedül a *Chlamydomonas gracilis* (5) hozta létre.

15. sz. vízvirágzás. A tó déli partvonalának közepe táján — a nagy kanyarulattól kissé nyugatra — a *Microcystis aeruginosa* színezte kékeszöldre a vizet. A vízvirágzás e helyen kb. két héttel azelőtt kezdődött.

16. sz. vízvirágzás. A déli parton a nagy kanyarulattól keletre egy tanyából kivezető csatorna betorkollásánál sötétzöld vízvirágzás alakult ki. A vízvirágzás kb. 300 négyzetméternyi felületen több cm mélységig színezte a vizet. Tömegalkotója a *Trachelomonas scabra* (4) és a *Strombomonas verrucosa* var. *zmiewika* (4) (III. tábla, 21. kép). Gyakoriak voltak még az *Euglena polymorpha* (3), *Euglena lepocincloides* (3) és az *Euglena tripteris* (3). Szórványosan (2) az *Euglena viridis* és a *Phacus longicauda* is előfordultak.

17. sz. vízvirágzás. Ugyanitt a csatorna egy elszélesedő szakaszán a tespedő víz barnászöld színeződést mutatott. E bioseston-színeződést egyedül a *Trachelomonas scabra* (5) idézte elő. Közöttük tömegalkotóként jelentkezett e faj rövid gallérrel rendelkező típusa, a *Trachel. scabra* n. var. *brevicollis* (4) (II. tábla, 20. kép).

18. sz. vízvirágzás. 1939. nov. 7-én a tó keleti végződésénél kb. 400 m<sup>2</sup>-nyi felületen sötétzöld vízvirágzás volt észlelhető. E bioseston-színeződés tömegalkotói (4—4) az *Euglena spáthirhynchus*, *Euglena polymorpha*, *Euglena lepocincloides* és a *Phacus longicauda*. Gyakori volt (3—3 a *Trachelomonas volvocinopsis* var. *coronata* (III. tábla, 22. kép), a *Trachelomonas crebea* és a *Trachelomonas volvocina* var. *derephora*. Szórványosan (2—2) a *Scenedesmus quadricauda* és az *Ankistrodesmus falcatus* is előfordultak.

1940. aug. 8-án két vízvirágzást észleltem, és pedig:

19. sz. vízvirágzás. A tó déli oldalának keleti szakaszán a *Microcystis aeruginosa* kb. 800 m<sup>2</sup>-nyi felületen kékeszöldre színezte a vizet. A vízvirágzást kizárólagosan (5) ez a faj idézte elő.

20. sz. vízvirágzás. A tó nyugati partoldalán kb. 1000 m<sup>2</sup>-nyi felületen kékeszöld bioseston-színeződés volt észlelhető. Tömegalkotói (4—4) az *Aphanizomenon flos aquae*, valamint a *Botryococcus Braunii*. Szórványosan (3) az *Ankistrodesmus falcatus* is előfordult.

1941. június 10-én 3 tömegprodukció volt található.

21. sz. vízvirágzás. A tó keleti végében világoszöld bioseston-színeződés jelentkezett. A vízvirágzást alkotó *Chlamydomonas* sejtek méret és alak szempontjából nagyfokú variabilitást mutattak, s főként a *Chlamydomonas multitaeniata* jellegeit viselték magukon.

22. sz. vízvirágzás. A tó északi oldalán a nagy kanyarulattól kissé keletre a part mentén kb. 200 m hosszúságban és 5—20 m szélességben sárgászöldes vízszíneződés volt észlelhető. A tömegprodukciót csaknem egyedül az *Aphanizomenon flos aquae* var. *Klebahnii* (4) hozta létre. Szórványosan a *Chlorogonium elongatum* (2) és az *Ankistrodesmus falcatus* (2) is előfordult.

23. sz. vízvirágzás. A tó északi partmellékén, a Kardoskút-pusztá-



központi műút északi oldalán levő szikes mélyedés vize halványzöld színeződést mutatott. A biosestonban a *Chlamydomonas longistigma* igen variabilis formái voltak jelen (5).

1942. június 10-én összesen 5 vízvirágzást találtam a tó körzetében.

24. sz. vízvirágzás. A tó keleti végében az északi oldalon húzódó tanyasor egész hosszában a sekély víz világoszöld színeződésű volt. A bioseston-színeződést egyedül a *Chlamydomonas Pertyi* (5) hozta létre. Variabilitása igen nagyak mutatkozott.

25. sz. vízvirágzás. Ugyanitt egy kis partmenti ásott víztartóban sötétzöld tömegprodukció volt található. A kb. 60 cm mély víz 20—25 cm mélységig volt színezett. A vízvirágzást egyedül (5) a *Chlorogonium aculeatum* (III. tábla 26—27. kép) hozta létre.

26. sz. vízvirágzás. Ugyancsak az északi oldalon, a nagy kanyarulat-tól kissé nyugatra eső tanya mellett, a partmenti sekély víz élénkzöld színeződésű volt. Helyenként típusos neuston fedte a víz felületét. A tömegprodukciót egyedül (5) az *Euglena geniculata* alkotta.

27. sz. vízvirágzás. A tó északnyugati sarkában a kanyargós part-mellék sekély és erősen szennyezett vize kb. 200 m hosszúságban és 2—3 m szélességben sötétvörös színeződést mutatott. A »véres víz« jelenségének a környékből sok szemlélője volt, okát azonban nem tudták megmondani. A víz felületén a bioseston szirupsűrűségű tömegekben halmozódott, néhol neuston is kialakult. A vízvirágzás legtömegesebb alkotója (4) az *Euglena sanguinea* volt. Gyakorinak (3—3) mutatkozott az *Euglena platydesma* és az *Euglena limnophila* var. *minor* is. A vízvirágzás a környékből megfigyelése szerint kb. három héttel korábban jelenhetett meg.

28. sz. vízvirágzás. A »Barackos dűlő« laposában barnászöld bioseston-foltok jelentkeztek az erősen szennyezett víz felületén. Ez annak a jele, hogy a szervezettömeg a víz felületére kezdett emelkedni (»rajzani«). Tömegalkotók (4) voltak a *Trachelomonas crebea* és a *Trachelomonas scabra*. Gyakori (3) megjelenésűeknek mutatkoztak az *Euglena lepocincloides*, *Euglena ehrenbergii*, *Euglena klebsii*, *Euglena limnophila*, *Euglena polymorpha*, *Phacus brevicaudata* és a *Phacus longicauda*. Ez utóbbi faj esetében minden egyedet torziós testlappal bírónak észleltem. Szórványosan jelentkeztek az *Eudorina elegans*, a *Pteromonas angulosa* és az *Ankistrodesmus falcatus* (2—2). Ritkának (1) találtam a *Lepocinclis fusiformis* var. *amphirhynchus* (II. tábla, 14. kép) meglehetősen variáló példányait.

1942. október 11-én két vízvirágzást lehetett észlelni, és pedig:

29. sz. vízvirágzás. A tó nyugati felében több ezer négyzetméternyi felületen a *Microcystis aeruginosa* festette kékeszöld színűre a vizet. A vízvirágzást egyedül ez a faj alakította ki (5). A felületi bioseston többnyire szirupsűrűségű volt, sőt helyenként csomós tömegekbe verődött.

30. sz. vízvirágzás. A tó keleti végének partmellékén a víz több nagyobb foltban barnászöld bioseston-színeződést mutatott. A felrajzó szervezetek között tömegalkotók (4) voltak az *Euglena viridis*, *Euglena polymorpha*, *Phacus Wettsteini*, *Phacus brevicaudata* és az *Anabaenopsis arnoldii*. Szórványosan a *Pteromonas angulosa* és az *Ankistrodesmus con-*

*volutus* is előfordult (2—2). A vízvirágzás kb. 10 nappal azelőtt kezdődött, s még hetekig tartott.

A felsorolt vízvirágzások coenologiai viszonyaira vonatkozólag a következők állapíthatók meg:

a) A csupán egyetlen faj által létrehozott tömegprodukciók száma 14, tehát csaknem 50%. Ez a jelenség különösen jellemző a szikes jellegű biotopokra. Ez már korábban KOL E. vizsgálatai és saját vizsgálataim során is kitűnt. Ez azt mutatja, hogy a környezeti kedvező feltételek többnyire csak egyetlen fajt találnak olyan körülmények között, hogy az mérhetetlenül felszaporodva tömegprodukciót alakíthasson ki.

b) Két faj által 3, három faj által 6, és több faj által 7 tömegprodukció jött létre. A két, vagy több faj által létrehozott vízvirágzások tehát csak együttesen múlták felül az egy faj által kialakított vízvirágzások számát.

c) A két vagy több faj által létrehozott vízvirágzások száma 16. Ezek a tömegalkotók száma szerint a következő megoszlást mutatják:

A vízv. jellege a fajok száma szerint	Hány ízben ford. elő	Megoszlás a tömegalk. száma szerint				
		1 faj t. alk.	2 faj t. alk.	3 faj t. alk.	4 faj t. alk.	5 faj t. alk.
2 faj által alkotott	3	2	1	—	—	—
3. „ „ „	6	5	1	—	—	—
Több „ „ „	7	2	2	1	1	1
Összesen	16	9	4	1	1	1

A kimutatásból látható, hogy a 16 vízvirágzásból 9 olyan, amelyben csupán egyetlen faj szerepelt tömegalkotóként. Ez is arra enged következtetni, hogy a mikroszervezetek külső és belső életfeltételei egy-egy biotopban többnyire csak egyetlen faj esetében találkoznak olyan kedvező módon, hogy a nagymérvű felszaporodást előidézhessék.

d) Az egyetlen faj által alkotott 14 vízvirágzás rendszertani törzsek szerint a következőképpen oszlik meg:

<i>Cyanophyta</i> .....	4 vízvirágzás,
<i>Euglenophyta</i> .....	4 „
<i>Chlorophyta</i> .....	6 „
Összesen .....	14 „

A *Cyanophytonok* között 3 ízben a *Microcystis aeruginosa* és egy ízben az *Aphanizomenon flos aquae* szerepel. Az *Euglenophytonok* vízvirágzásait 3 alkalommal *Euglena*, 1 alkalommal *Trachelomonas* alkotta. Feltűnő a zöldalgák nagyszámú vízvirágzása, s még inkább az, hogy ezek kizárólag a *Volvocales* rendből kerültek ki. A 6 *Volvocales*-tömeg-

produkció közül 5-öt a *Chlamydomonas*, és 1-et a *Chlorogonium* hozott létre.

e) A két vagy több faj által létrehozott vízvirágzásoknál a tömegalkotó jelleg az *Euglenophytonok* javára tolódik el. A 16 többfajú vízvirágzásban a *Volvocales*-fajok 1, a *Cyanophytonok* 3, s az *Euglenophytonok* (*Euglena*, *Trachelomonas*) 12 ízben szerepelnek tömegalkotó jelleggel.

### III. A fajok rendszertani jellemzése

#### *Schizomycophyta:*

1. *Spirillum volutans* EHR. A sejtek 25—40 mikron hosszúak, a csavarmenetek száma 2—4, ritkán több (ritkán 5—6). A sejtek vastagsága 2—3  $\mu$ , a csavarulatok tágassága (1—1 csavarmenet hossza) 10—15  $\mu$ , a csavarulatok szélessége 8—10  $\mu$ . Sok csillogó kénccsemcsével. 1939. XI. 7., 1957. X. 20.

2. *Spirillum undula* EHR. A sejtek 20—25  $\mu$  hosszúak és 1,5  $\mu$  vastagok. Bennük csillogó kénccsemcsék nem találhatók. A csavarulatok hossza 5—7  $\mu$ , szélessége 4—5  $\mu$ . 1940. VIII. 8., szennyezett vízben.

3. *Pelodicyton clathratiforme* (SZAFER) GEITL. A 2—3  $\mu$  hosszú és 0,5—1  $\mu$  széles sejtek nyálkaburkos, hálós telepben tömörülnek. 1939. XII. 20.

4. *Pelogloea chlorina* LAUTERB. A finom nyálkás telepbe ágyazott sejtek 1—1,2  $\mu$  szélesek és 4—5  $\mu$  hosszúak, gyakran kanyargós láncolatokat alkotnak. 1941. V. 4., 1957. V. 26.

5. *Beggiatoa alba* (VAUCH.) TREV. Az iszapos, bomló szervesanyagokból álló alzaton a 3—4  $\mu$  széles fonalak szürkés lepedéket (»baktériumlemez«) alkottak. 1940. VI. 12.

6. *Beggiatoa leptomitiformis* (MENEGH.) TREV. A fonalak szélessége 1—2,5  $\mu$  között variált. Iszapos alzaton szürkés bevonat. 1941. VI. 10., 1955. VII. 20.

7. *Spirochaeta plicatilis* EHR. Az igen vékony és zeg-zugosan görbült fonálszerű sejt 200—300  $\mu$  hosszú, de csak 0,4—0,5 széles. A mozgása olykor igen élénk, ide-oda lendülő. Melegebb időszakokban a sekély szennyezett vizekben tömegesen fordul elő. 1939. VI. 5., 1940. V. 4., 1942. VI. 10., 1955. VII. 20.

#### *Cyanophyta:*

8. *Microcystis aeruginosa* KÜTZ. A rendkívül változatos formájú kolóniák olykor a víz felületén mogyoró- vagy diónagyságú csomókat alkotnak. A gömbalakú sejtek kb. 6  $\mu$  átmérőjűek, gázvakuóumosak, vagy gázvakuóum nélküliek. 1938. XI. 21., 1939. VI. 5. (vízvirágzás), XII. 20., 1940. VI. 12., VIII. 8. (vízvirágzás), X. 10., 1941. VI. 10., XI. 6., 1942. VI. 10., X. 11. (vízvirágzás).

9. *Chroococcus minutus* (KÜTZ.) NAEG. A halvány szürkés-kék sejtek

gömbalakúak, s. a gallertburokkal együtt 8—10  $\mu$  átmérőjűek. 1939. VI. 5., 1942. IV. 8., X. 11.

10. *Gomphosphaeria aponina* KÜTZ. (I. tábla 1. kép). Az alig észlelhető hyalin gallertburokba ágyazott sejtek a gyorsan végbeménő osztódás miatt rendszerint csoportosan helyezkednek el. A tojásalakú sejtek 5—6  $\mu$  szélesek és 7—10  $\mu$  hosszúak. Színük kék vagy kékeszöld. 1939. VI. 5., XII. 20., 1941. VI. 10.

11. *Coelosphaerium Kuetzingianum* NAEG. (I. tábla 2. kép). A többnyire gömbalakú és 2—4  $\mu$  átmérőjű sejtek labdaszerű gallertburkos telepbe tömörültek. Szórványosan. 1939. VI. 5., 1940. V. 4., 1941. VI. 10.

12. *Merismopedia glauca* (EHRENB.) NAEG. A kékeszöld sejtek 4—5  $\mu$  átmérőjűek, s 8—32-ével telepbe tömörültek. 1940. V. 4., VI. 12., VIII. 8., 1941. VI. 10.

13. *Merismopedia minima* BECK. A sejtek többnyire szabálytalan alakúak. Átmérőjük 0,5—0,8  $\mu$ , s kisebb nagyobb lapszerű telepekbe csoportosulnak. A gallertburok jelentéktelen. 1940. VI. 12., 1941. V. 4., VI. 10.

14. *Merismopedia tenuissima* LEMM. A sejtek 2—2,5  $\mu$  átmérőjűek, és szabályos sorokba rendeződve tömött telepeket alkotnak. 1940. V. 4., X. 10.

15. *Dactylococcopsis raphidioides* HANSG. A hosszú orsóalakú, többnyire ívelt sejtek egyesével fordulnak elő. Méret 10—30  $\times$  2—3  $\mu$ . 1938. XI. 21., 1939. XI. 7., XII. 20., 1940. VIII. 8., X. 10., 1942. VI. 10., X. 11., 1955. VII. 20., 1957. V. 26.

16. *Dactylococcopsis acicularis* LEMM. Az egyenes és hegyes végű sejtek mérete 30—40  $\times$  2—3  $\mu$ . 1940. XII. 17., II. 4., 1957. X. 20.

17. *Dermocarpa chamaesiphonoides* GEITL. A 6—8  $\times$  12—15  $\mu$  méretű sporangiumok rövid gallertnyélen ülnek a *Chladophora* vagy más fonalas algák felületén. 1940. VI. 12., 1941. V. 4.

18. *Chamaesiphon incrustans* GRUN. (I. tábla 6. kép). A csaknem hengeres sporangiumok 4—5  $\times$  10—20  $\mu$  méretűek, s olykor egész tartalmuk exospórává alakult át. *Chladophorán*, 1938. VI. 9., 1939. XII. 20., 1941. V. 4., 1957. X. 20.

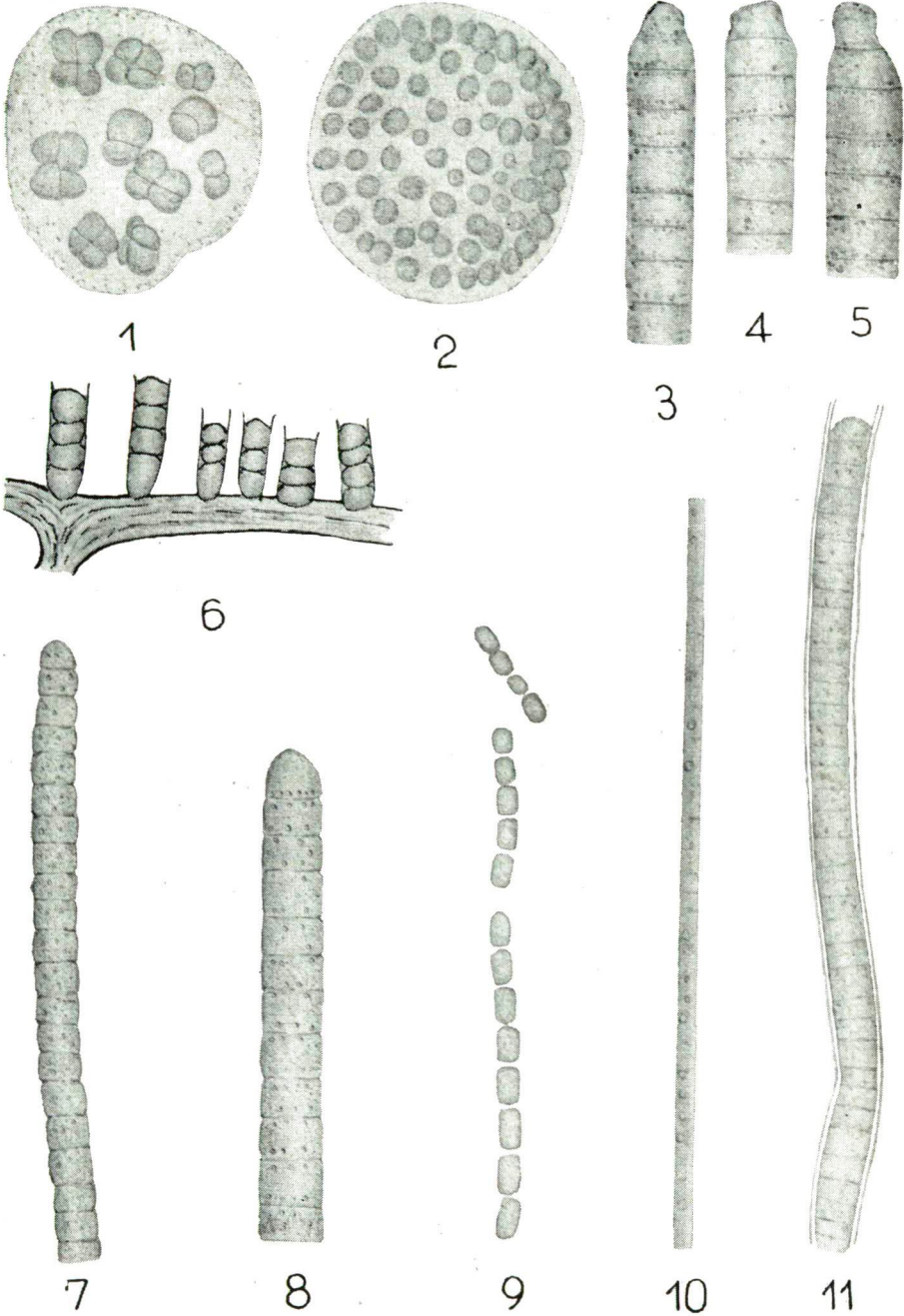
19. *Gloeotrichia natans* (HEDW.) RABENH. A többnyire barnás telepek dió- vagy tojásnagyságúak, gyakran szabálytalanok. A lazán álló trichómák hosszú szálacskában végződnek. A sejtek 6—8  $\mu$  szélesek, hosszúságuk a trichóma csúcsa felé növekedik. Nagyon gyakori volt az árvizes időszakokban: 1940. VI. 12., VIII. 8., X. 10., 1941. V. 4., VI. 10., XI. 6.

20. *Nodularia spumigena* var. *litorea* (THUR.) BORN. ET FLAH. A fonalak 15  $\mu$  szélesek, a kitartó sejt 8  $\times$  12  $\mu$ . 1938. VI. 9., 1939. VI. 5., 1942. VI. 10., X. 11.

I. tábla:

1. *Gomphosphaeria aponina* 500 : 1, 2. *Coelosphaerium Kuetzingianum* 700 : 1, 3—5. *Oscillatoria Békésiensis* n. sp. 1080 : 1, 6. *Chamaesiphon incrustans* 1080 : 1, 7. *Oscillatoria tenuis* var. *tergestina* 1200 : 1, 8. *Oscillatoria tenuis* 1200 : 1, 9. *Phormidium tenue* 700 : 1, 10. *Oscillatoria planctonica* 1080 : 1, 11. *Lyngbya aerugineocoerulea* 1000 : 1.

I. tábla



21. *Aphanizomenon flos aquae* (L.) RALFS. A trichomák fiatal korban inkább kötegekben, idősebb állapotban pedig egyesével fordulnak elő. A sejtek  $5-6 \times 8-12 \mu$  méretűek. Heterocysta ritkán,  $5-6 \times 10-12 \mu$  méretű. Három eset kivételével minden vízpróbában jelen volt. 1938. VI. 9-én önálló vízvirágzásban jelentkezett. Szeret a *Botryococcus Brauni*-val is vízvirágzásban társulni. Pl. 1939. VI. 5. és 1940. VIII. 8., 1957. VII. 26., X. 20.

22. *Aphanizomenon flos aquae* var. *Klebahnii* ELENK. Sejtméret:  $3-4 \times 4-5 \mu$ . Heterocystái is kisebbek a törzsalak méreténél. ( $5 \times 8 \mu$ ). 1941. VI. 10. (vízvirágzás).

23. *Nostoc cuticulare* (BRÉB.) BORN ET FLAH. A sejtek  $5-6 \mu$  szélesek és ennél valamivel hosszabbak. Vízi növények felületén kis kékeszöld foltok alakjában fordul elő. 1939. III. 9., VI. 5., 1940. III. 12., V. 4., VI. 12., 1941. V. 4.

24. *Nostoc coeruleum* LYNGB. A telep barnás burokkal rendelkezik. A sejtek hordóalakúak,  $6-7 \mu$  méretűek, 1938. VI. 9., 1939. VI. 5., 1942. IV. 8., VI. 10.

25. *Nostoc Zetterstedtii* ARESCH. A telep alakja változatos: dió vagy tojásnagyságú és alakú, lapított. Felülete sima vagy rögöcskés, bőrnemű. Színe zöldesbarna, olykor fekete. A trichomák a központból sugárszerűen nyúlnak a telep pereme felé, közben erősen egymásbafonódnak. Sejtméret:  $5 \times 6 \mu$ . 1938. VI. 9., 1939. III. 9., VI. 5., 1940. V. 4., 1941. V. 4., 1942. VI. 10.

26. *Anabaena spiroides* KLEBAHN. A trichomák szabályos csavarmenetet alkotnak. A gallertburok nem mindig fejlett. A sejtek  $7-8 \mu$  átmérőjűek, néha hosszabbak a szélességnél. 1940. X. 10., 1941. V. 4.

27. *Anabaena circinalis* (KÜTZ.) NANSG. A trichoma S-alakúan ívelt. Sejtméret:  $4-5 \times 6-8 \mu$ . A sejtek olykor hosszabbak is lehetnek. 1940. VI. 12., 1942. VI. 10.

28. *Anabaena catenula* (KÜTZ.) BORN. ET FLAH. A sejtek gömb- vagy hordóalakúak, méretük  $7-8 \mu$ . Heterocysta  $8-9 \times 10-12 \mu$ . 1940. VI. 12., 1941. V. 4.

29. *Anabaenopsis Arnoldii* APTEKARJ. A Trichoma szabályosan csavarodott. A sejtek  $8-10 \mu$  szélesek és  $7-8 \mu$  hosszúak. Kitartósejtjük  $1-2 \mu$ -al nagyobb. 1939. VI. 5., XI. 7., 1940. VI. 12., VIII. 8., 1941. V. 4., 1942. X. 11.

30. *Spirulina maior* KÜTZ. A trichomák  $2 \mu$  szélesek, csavarulatuk tágassága  $4 \mu$ . Igen gyakori szervezet, csak néhány esetben nem fordult elő a vízpróbákban.

31. *Oscillatoria limosa* AG. A barnás telepben a trichomák egyenesek és a sejtek harántfalainál befűződést nem lehet észlelni. Sejtméret:  $14-15 \times 2-3 \mu$ . A harántfalaknál jelentős granuláltság látható. 1940. VI. 12., X. 20., 1941. XI. 6., 1955. VII. 20.

32. *Oscillatoria tenuis* AG. (I. tábla 8. kép). A kékeszöld és nyálkás thallus trichomái egyenesek,  $6-7 \mu$  szélesek, a harántfalnál gyengén befűződtek és granuláltak. A sejtek hosszúsága a szélességi mérték felét többnyire meghaladja. 1940. VI. 12., X. 10., 1958. IX. 14.

33. *Oscillatoria tenuis* var. *tergestina* (KÜTZ.) RABENH. (I. tábla 7. kép). A trichoma  $4-5 \mu$  széles. 1940. VIII. 8., 1941. VI. 10.

34. *Oscillatoria planctonica* WOŁOSZ. (I. tábla 10. kép). A trichomák egyenként lebegők, szélességük 2—3 mikron, a harántfalnál nem befűződtek. A sejtek közepén a »csillogó vakuólum« nem mindig észlelhető. Gyakori, a vízpróbák többségében előfordult. 1957. V. 26-án is igen gyakori volt.

35. *Oscillatoria limnetica* LEMM. Az 1,5—2 mikron hosszú trichomák a sejtek harántfalainál jelentékenyen befűződtek. A sejtek 6—8 mikron hosszúak. 1940. VIII. 8., 1941. V. 4.

36. *Oscillatoria brevis* KG. A végén elkeskenyedő trichoma a sejtek harántfalainál nem fűződött be. Szélessége 4—5 mikron. A sejtek hossz-mérete kisebb a szélességi méretnél. 1938. VI. 9. XI. 21., 1942. VI. 10., 1955. VII. 20., 1957. V. 26.

37. *Oscillatoria békésiensis* n. spec. (I. tábla 3—5 kép). A sötétzöld telep trichomái egyenesek, 8—9  $\mu$  szélesek, a sejtek harántfalainál nem fűződtek be, granuláltságuk azonban ez utóbbi helyeken jelentős. A sejtek hossz-mérete a szélességnél kisebb. A trichomák végén kisebb fejcskeszerű sejt fejlődik (5. kép). A 3—4. képen ez utóbbi sejt kialakulási állapotai láthatók. E sejtek a többi sejtekkel egyformán színezettek. Gyakori szervezet, a vízminták felében előfordult. Különösen gyakori volt az árvízmentes esztendőkből.

Trichome coloniae perviridis sunt rectae 8—9  $\mu$  latae, apud membranas transversarias non angustiores, sed granulatioearum hic magna. Longitudo cellarum non attingit latitudinem trichomae. Extrema parte trichomarum minor cella tamquam capitulum conformatur (fig. 5.). In figuris 3—4. gradus variabilitatis videri possunt. Hae cellae cum ceteris cellis aequaliter coloratae. Organismus frequens, in dimidio exemplarium aquarum est repertus. Admodum frequens erat annis sine inundatione.

38. *Phormidium tenue* (MENEGH.) GOM. (I. tábla 9. kép). A trichomák a sejtek harántfalainál befűződtek, 2  $\mu$  szélesek. Sejthosszúság 2—4  $\mu$ . 1940. VI. 12.

39. *Lyngbya limnetica* LEMM. A lebegő életmódot élő fonalak egyenesek, 1—2  $\mu$  szélesek. A hüvely jelentéktelen. Sejthosszúság 3—5  $\mu$ . 1938. XI. 21.

40. *Lyngbya versicolor* (WARTM.) GOM. A fonal hüvelye klórcinkjód-dal kékre színezhető: Sejtméret: 2,5—3  $\times$  4—5  $\mu$ . A harántfalnál befűződés nem észlelhető. 1940. VI. 12.

41. *Lyngbya Martensiana* MENEGH. A hosszú és ívelt fonalak jelentősen fejlett hüvellyel rendelkeznek, mely utóbbi klórcinkjód hatására nem színeződik. A sejtek 6—8  $\mu$  szélesek és 2—3  $\mu$  hosszúak. 1940. VI. 12., 1941. VI. 10.

42. *Lyngbya aerugineo-coerulea* (KÜTZ.) GOM. (I. tábla 11. kép). Klórcinkjód a hüvelyt nem színezi. A sejtek 5  $\mu$  szélesek és 4  $\mu$  hosszúak. 1939. XI. 7.

43. *Lyngbya Lagerheimii* (MÖB.) GOM. A fonalak végsejtjei lekerekítettek. A sejtek 1,5—2 mikron szélesek és 2—3 mikron hosszúak. 1941. VI. 10.

## Euglenophyta:

44. *Euglena pisciformis* KLEBS. Az orsóalakú és kevésbé metabolikus sejt gyengén spirális csíkoltságú, s 2 oldalsó helyzetű zöld szintesttel rendelkezik. Pyrenoid 2, mindkét oldalon burkoltak. Ostora testhossznyi. 1938. XI. 21.

45. *Euglena fusca* (KLEBS.) LEMM. A sejt lapított, felületén hosszanti-nak látszó rögöcske-sor húzódik végig, amelyet a sejt nem mindig egyenlő módon fejleszt ki (secernálásbeli eltérések). A sejtek 80—100  $\mu$  hosszúak és 20—25  $\mu$  szélesek. 1939. VI. 5. (vízvirágzásban), 1942. VI. 10.

46. *Euglena terricola* (DANG.) LEMM. A sejtek 70—80  $\mu$  hosszúak és 16—20 mikron szélesek. A szintestek szalagalakúak és a sejt hossz- tengelye irányában helyezkednek el. A pyrenoidok burkolatlanok, a paramylumok botalakúak. 1939. VI. 5.

47. *Euglena oblonga* SCHMITZ. (II. tábla. 13. kép). Az ovális sejt rövid csúcsban végződik. Kevésbé metabolikus, a periplast balrafutóan spirálisan csíkol. Hossza 60—90  $\mu$ , szélessége 23—42  $\mu$ . A plastisok kicsinyek, rövid szalagformájúak, s a plasmatest periferikus részében külön rétegben elrendeződöttek, illetve egymással párhuzamosan beágyazottaknak látszanak. A sejt közepe táján, néha igen nagy kiterjedésben tömöttebb és sötétebb állományú plazmarészt találtam. 1938. VI. 9. (vízvirágzásból), 1939. VI. 5.

48. *Euglena geniculata* DUJ. A 60—80  $\mu$  hosszú és 10—18  $\mu$  széles sejt megnyúlt orsóalakú és spirális csíkoltságú. A szalagformájú szintestek rendszerint két csillagszerű csoportban helyezkednek el. 1942. IV. 8., VI. 10. (vízvirágzás).

49. *Euglena viridis* EHR. Az orsóalakú és élénken metabolikus sejtben a plastisok csillagszerűen rendeződnek el. Az 1938. VI. 9-én, 1939. VI. 5-én és 1942. X. 11-én észlelt vízvirágzásokban mint tömegalkotó szerepelt.

50. *Euglena proxima* DANG. (II. tábla 12. kép). A sejtek 45—50  $\mu$  hosszúak és 25—30  $\mu$  szélesek. A szintestek korongalakúak. 1938. VI. 9., (vízvirágzás), XI. 21., 1940. VIII. 8., X. 10., 1942. VI. 10., 1957. X. 20.

51. *Euglena tripteris* (DUJ.) KLEBS. A három éllel, illetve három szárnyal rendelkező sejt 70—100  $\mu$  hosszú és 12—20  $\mu$  széles. 1938. VI. 9., 1939. VI. 5. (vízvirágzás), XI. 7., XII. 20., 1940. V. 4., 1941. VI. 10., 1942. VI. 10., 1957. V. 26.

52. *Euglena spathirhyncha* SKUJA. Az erősen metabolikus sejt rendszerint orsóalakú, elülső részén azonban olykor jelentősen összenyomott. Sejtmérete: 60—70  $\times$  10—14  $\mu$ . 1939. XI. 7. (vízvirágzás), 1940. III. 12., VIII. 8., 1942. VI. 10.

53. *Euglena oxyuris* SCHMARDA. A lapított és csavarodott sejt mérete

### II. tábla:

12. *Euglena proxima* 1500 : 1, 13. *Euglena oblonga* 1200 : 1, 14. *Lepocinclis fusi-*  
*formis* var. *amphirhynchus* 1000 : 1, 15—16. *Trachelomonas volvocina* var. *derephora*  
 1080 : 1, 17—18. *Trachelomonas intermedia* 1600 : 1, 19. *Trachelomonas Komarovi*  
 1600 : 1, 20. *Trachelomonas scabra* n. var. *brevicollis* 1600 : 1,



II. tábla



12



13



14



15



16



17



18



19



20

320—350  $\times$  25—32  $\mu$ . 1938. VI. 9., XI. 21., 1939. VI. 5., 1940. VI. 12., 1941. II. 5., VI. 10.

54. *Euglena sanguinea* EHR. Az orsóalakú sejt hämatochrom által teljesen színezett. Mérete: 70—90  $\times$  25—28  $\mu$ . 1942. VI. 10. (vízvirágzás).

55. *Euglena platydesma* SKUJA. A lapított és metabolikus sejt gyakran többszörösen csavarodott. Sejtméret: 80—90  $\times$  20—25  $\mu$ . 1942. VI. 10. (vízvirágzás).

56. *Euglena limnophila* LEMM. Az orsóalakú sejtek csíkoltsága alig észlelhető. Mérete: 60—70  $\times$  8—10  $\mu$ . Az 1942. VI. 10-i vízvirágzásban gyakori volt.

57. *Euglena limnophila* var. *minor* DREZ. Sejtmérete: 35—40  $\times$  6—7  $\mu$ . Vízvirágzás, 1942. VI. 10. E tömegprodukciónban gyakran előfordult.

58. *Euglena Klebsii* (LEMM.) MAINX. Az erősen metabolikus, megnyúlt hengeres sejtek 70—80  $\mu$  hosszúak és 6—8  $\mu$  szélesek. Az 1942. VI. 10-i vízvirágzásban gyakran lépett fel.

59. *Euglena Ehrenbergii* KLEBS. A keskeny, szalagszerű sejt korongalakú és pyrenoida nélküli szintestekkel rendelkezik. A vízpróbák felében előfordult.

60. *Euglena polymorpha* DANG. A sejt orsóalakú, a szintestek korongalakúak. A pyrenoidok mindkét oldalon burkoltak. Mérete: 70—80  $\times$  18—22  $\mu$ . A vízpróbáknak több mint a felében előfordult. Három vízvirágzásban tömegalkotóként jelentkezett (1939. VI. 5., XI. 7., 1942. X. 11.), 1955. VII. 20., 1957. X. 20.

61. *Euglena mutabilis* SCHMITZ. Az élénken metabolikus sejt simának látszó pellikulával rendelkezik. A plastisok kb. fél hengerfelületet alkotnak, karéjosan tagoltak és a periplasthoz simulnak. Sejtmérete: 70—75  $\times$  6—8  $\mu$ . A paramylumok rövid botalakúak. 1939. VI. 5., XII. 20., 1942. VI. 10.

62. *Euglena intermedia* (KLEBS.) SCHMITZ. A hengeres sejtek 100—130 mikron hosszúak és 10—12 mikron szélesek. A plastisok korongszerűek, pyrenoida nélkül. 1938. VI. 9., 1939. VI. 5. (Vízvirágzásban gyakori), XII. 20., 1941. V. 4., 1942. IV. 8.

63. *Euglena lepocincloides* DREZ. Az orsóalakú sejtek 45—50  $\mu$  hosszúak és 26—28 mikron szélesek. A plastisok korongalakúak vagy szabálytalanok. A paramylumok gyűrűszerűek, ritkán korongszerűek, számuk 8—10. A flagellum kb. testhossznyi. 1939. VI. 5., XI. 7., 1942. VI. 10. (mindhárom alkalommal vízvirágzásban fordult elő).

64. *Lepocinclis Steinii* LEMM. A sejtek orsóalakúak, méretük: 20—25  $\times$  10—12  $\mu$ . 1938. VI. 9., 1939. VI. 5., 1940. V. 4., X. 10., 1942. IV. 8.

65. *Lepocinclis texta* (DUJ.) LEMM. Sejtmérete: 50—60  $\times$  32—35  $\mu$ . A paramylumok gömbalakúak. 1938. VI. 5. (vízvirágzásból), XI. 21., 1939. XII. 20., 1940. VI. 12., 1941. VI. 10., 1955. VII. 20., 1957. V. 26.

66. *Lepocinclis fusiformis* var. *amphirhynchus* NYGAARD. (II. tábla 14. kép). A sejtek alakja variabilis, de mindig elől is kicsúcsosodó, hátul pedig rendszerint nyúlványban végződik. Ez utóbbi fejlettebb, mint az irodalmi adat által említett. 1942. IV. 8., VI. 10.

67. *Lepocinclis Buetschlii* LEMM. A tojásalakú vagy ovális sejt rövid csúcsban végződik. Mérete: 30—43  $\times$  19—22  $\mu$ . 1939. XI. 7.

68. *Phacus Wettsteini* DREZ. Az ovális sejtek végtüske nélküliek,

legfeljebb enyhén kicsúcsosodók. A paramylumok száma 1—2, alakjuk gömb vagy tojás. Igen gyakori szervezet, a vízpróbáknak több mint a felében előfordult.

69. *Phacus Dangeardii* LEMM. Az ovális sejtek lekerekített végűek, a periplast spirális csíkolatú. Paramyluma gyűrűszerű, olykor betöltődve korongszerű. 1938. XI. 21.

70. *Phacus granum* DREZ. A sejtek tompán kicsúcsosodnak. A csíkolat hosszanti lefutásának látszik. Mérete:  $18-20 \times 8-10 \mu$ . 1939. XI. 7., XII. 20., 1942. IV. 8.

71. *Phacus caudatus* HÜBN. A sejt rövid és egyenes végtüskével rendelkezik. Méret:  $38-40 \times 18-20 \mu$ . 1939. XII. 20.

72. *Phacus curvicauda* SWIR. A sejtek hátrafelé kissé elszélesedők. Paramylum 2, korongszerűek. Sejtméret:  $25-30 \times 18-22 \mu$ . 1939. XII. 20., 1940. XII. 17.

73. *Phacus brevicaudatus* (KLEBS.) LEMM. A sejtek széles tojásalakúak, hátul rövid csőrszerű végződéssel. 1—2 korongszerű paramyluma van. Mérete:  $25-30 \times 22-27 \mu$ . 1939. VI. 5., 1942. VI. 10., 1942. X. 11.) (vízvirágzásból).

74. *Phacus pleuronectes* (O. F. M.) DUJ. A sejtek széles-oválisak, ferdén álló végtüskében végződnek. Paramylum 2, gyűrűszerűek. Sejtméret:  $40-45 \times 28-32 \mu$ . 1938. XI. 21., 1939. VI. 5., 1942. VI. 10.

75. *Phacus triqueter* (EHR.) DUJ. A sejtlap kissé torziós. Mérete:  $40-52 \times 30-32 \mu$ . 1939. VI. 5., XII. 20., 1942. VI. 10., 1955. VII. 20., 1957. X. 20.

76. *Phacus longicauda* (EHR.) DUJ. A sejtlap minden esetben jelentős torziót mutatott. A nyúlvány hosszú, egyenes vagy szabálytalanul görbült, folyton vékonyodó. Behorpadt peremű (insectált) formái is gyakran előfordultak. Gyakori szervezetnek mutatkozott. 1939. VI. 5-én vízvirágzásban szórványos, 1939. XI. 7-én egy vízvirágzásban tömegalkotó volt. 1939. XII. 20., 1940. VI. 12., VIII. 8., XII. 17., 1941. VI. 10., 1942. VI. 10. (vízvirágzásban gyakori).

77. *Phacus helikoides* POCHMANN. A sejt a testlapon még két fejlett szárnyat visel, így lényegében a szervezet négyszárnyú. Nyúlványa még jelentősnek mondható. Mérete:  $70-90 \times 30-39 \mu$ . 1938. XI. 21., 1939. VI. 5., 1942. VI. 10., X. 11.

78. *Phacus pyrum* (EHR.) STEIN. A csíkolat spirális, a két paramylum a sejt oldalához simul. Mérete:  $35-40 \times 10-14 \mu$ . Eléggye gyakori szervezet volt. 1938. XI. 20., 1939. VI. 5., XII. 20., 1940. VI. 12., VIII. 8. 1940. XII. 17., 1941. VI. 10.

79. *Trachelomonas volvocina* EHR. A gömbalakú tok pórusa gyűrűvel körülvett. Mérete:  $12-14 \mu$ . Az 1939. III. 9-i vízvirágzás tömegalkotója volt.

80. *Trachelomonas volvocina* var. *derephora* CONRAD. (II. tábla 15—16. kép). A tok felülete sima. A gallér rövid, csőrszerű, olykor szabálytalan alakú és ferdén álló (II. tábla 16. kép). Mérete:  $10-15 \mu$ . Az 1938. VI. 9-én észlelt vízvirágzásban tömegalkotó, az 1939. XI. 7-én találtban pedig gyakori volt.

81. *Trachelomonas volvocinopsis* var. *coronata nova* var. (III. tábla 22. kép). A gömbalakú tok fala sima, az idősebb egyedeknél olykor kissé

rögös. A törzsalaktól alacsony és keskeny gallérjával különbözik. Mérete: 12—14  $\mu$ . 1939. XI. 7., (vízvirágzásban gyakori), 1940. VIII. 8.

Lorica est globosa, membrana levis, membrana individuorum aetate provectorum parum scabrosa. A typo differt collari humili et angusto. Dimensio 12—14  $\mu$ . Tempore floris aquarum frequens.

82. *Trachelomonas Dybowskii* DREZ. A sima felületű tok átmérője 10—12  $\mu$ . 1938. XI. 21., 1939. XI. 7., 1942. X. 11., 1955. VII. 26., 1957. X. 20.

83. *Trachelomonas intermedia* DANG. (II. tábla 17—18. kép). A tojásalakú tok felülete fiatal korban finoman pontozott, idősebb állapotban, mint a képeken látható, már jelentékenyen rögös. A pórusnál gyűrűszerű megvastagodás igen gyakran nem észlelhető: Mérete: 18—22  $\times$  14—17  $\mu$ . 1938. XI. 21., 1939. VI. 5. (vízvirágzásban tömegalkotó), 1942. VI. 10., 1957. V. 26.

84. *Trachelomonas scabra* PLAYF. A tok többnyire ovális, olykor gömbszerű, gyakran tömörnek látszó csúcsban végződik. A gallér hengeres, olykor fejlett. Az 1939. VI. 5-én észlelt vízvirágzást egyedül hozta létre, az 1939. III. 9-i és az 1942. VI. 10-i vízvirágzásokban pedig tömegalkotóként szerepelt. A szennyezett szikes vizeket e faj igen kedveli.

85. *Trachelomonas scabra* var. *brevicollis* n. var. (II. tábla 20. kép). A típustól az alacsony, fejletlen gallérjával különbözik. Mérete: 28—35  $\times$  18—23  $\mu$ . Az 1939. VI. 5-i vízvirágzásnak tömegalkotója volt. Szórványosan 1939. XI. 7-én és 1942. VI. 10-én is előfordult.

A typo differt collari humili, parum conformato. Dimensio 28—35  $\times$  18—23  $\mu$ . Tempore floris aquarum (5. VI. 1939.) admodum frequens. Parum frequenter in planctone.

86. *Trachelomonas scabra* var. *natrophila* KISS. A tok megnyúlt ovális, vége felé elkeskenyedő és csúcsosodó. A gallér hengeres, széle kissé kifelé hajló. Mérete: 20—25  $\times$  12—16  $\mu$ . 1939. VI. 5., 1942. X. 11.

87. *Trachelomonas scabra* var. *coberensis* DEFL. A tok gömbalakú vagy felül lapított. Gallérja hengeres. Mérete: 25—28  $\mu$ . 1938. VI. 9.

88. *Trachelomonas Lefevrey* DEFL. A széles gömbalakú tok felülete erősen rögös. Gallérja hengeres, pereme gyakran jelentékenyen kifelé hajlik. A szintestek száma 10—15, mindegyik pyrenoidával rendelkezik. Mérete: 20—24  $\times$  17—22  $\mu$ . 1939. XI. 7., 1942. X. 11.

89. *Trachelomonas crebea* KELL. EM. DEFL. A tok ellipsoidicus, felülete granulált, színe sárgás vagy veresbarna. A gallér hengeres, pereme gyakran kifelé hajlik, szegélye többnyire csipkézett. A 10—15 szintest pyrenoidával rendelkezik. Mérete: 20—28  $\times$  15—18  $\mu$ . 1929. XI. 7. (vízvirágzás gyakori szervezete), XII. 20., 1942. VI. 10. (vízvirágzásban tömegalkotó).

90. *Trachelomonas crebea* var. *hungarica* KISS. — Az elliptikus, hátrafelé rendszerint elkeskenyedő tok fala granulált és bizonyos mértékig spirálisan csíkt. A gallér kevésbé fejlett és pereme kifelé hajlik. Mérete: 24—27  $\times$  16—17  $\mu$ . 1939. III. 9., 1942. X. 11.

91. *Trachelomonas similis* STOKES. — Az elliptikus tok felülete erősen granulált, olykor feltűnően rögös. A gallér egyoldalra ívesen hajlott. A plastisok pyrenoidásak. Mérete: 19—24  $\times$  15—18  $\mu$ . 1938. VI. 9., 1939. VI. 5., 1942. VI. 10.

92. *Trachelomonas granulata* var. *alföldiensis* KISS. — Az elliptikus vagy tojásalakú tok felülete erősen granulált, alja gyakran kicsúcsosodó. A gallér alacsony és igen széles, pereme ritkán egyenes, inkább erősen kifelé hajló, illetve fogazottan tagolt. A plastis pyrenoidás. Mérete:  $20-22 \times 13-16 \mu$ . 1938. VI. 9., XI. 21., 1939. VI. 5., XI. 7., 1942. VI. 10.

93. *Trachelomonas Stokesi* DREZ. EM. DEFL. A tojásalakú tok elülső része kiszélesedő és lekerekített. A pórus gallér nélküli. Mérete  $16-18 \times 14-15 \mu$ . 1939. VI. 5.

94. *Trachelomonas Komarovi* SKVORTZ. A gömbszerű vagy kissé nyomott tok csaknem teljesen sima felületű és barna színű. A szűk pórustág és alacsony gallér veszi körül. Átmérője  $25-27 \mu$ . 1939. VI. 5. (vízvirágzás tömegalkotója), XI. 7.

95. *Strombomonas verrucosa* var. *conspersa* (PASCHER) DEFL. A tok alul kiszélesedő és hirtelen lekerekített. Nyúlványa nincs. A fal rögzös és barna. Rövid gallérja a tokfal folytatása. A szintestek mindig szabálytalanul kerülékesek voltak. Mérete:  $32-35 \times 20-26 \mu$ . 1939. VI. 5., 1942. VI. 10.

96. *Strombomonas verrucosa* var. *zmiewika* (SWIR.) DEFL. Mérete:  $35-47 \times 22-25 \mu$ . 1939. VI. 5. (vízvirágzásban tömegalkotó), XII. 20., 1942. VI. 10., X. 11.

97. *Strombomonas acuminata* (SCHMARDA) DEFL. A tok gyakran trapezoidikus, oldala befelé hajló, a nyaki rész vége mindig ferdén metezett volt. Mérete:  $35-45 \times 20-24 \mu$ . 1939. VI. 5., XI. 7., 1942. VI. 10.

98. *Strombomonas fluviatilis* (LEMM.) DEFL. Az elliptikus tok nyakban folytatódik, melynek pereme többnyire jelentősen kifelé hajlik. Mérete:  $30-35 \times 14-17 \mu$ . 1940. X. 10., 1941. VI. 10.

99. *Strombomonas fluviatilis* fo. *natrophila* KISS — A typustól a tok középső részének gömbszerű alakjával tér el. 1938. VI. 9., 1939. VI. 5., 1942. VI. 10.

100. *Strombomonas Girardiana* (PLAYF.) DEFL. A tok oldalai csaknem párhuzamosak, kissé befelé hajlók. A gallér csaknem hengeres. Mérete:  $40-50 \times 20-25 \mu$ . 1938. VI. 9., XI. 21., 1939. XI. 7., 1942. VI. 10. X. 11.

#### *Chrysophyta:*

101. *Botryococcus Braunii* KÜTZ. A telep nem érte el a 0,5 mm-es nagyságot. A felületre emelkedett telepek sárgás szemcsés réteget alkottak. A sejtek  $10-12 \mu$  hosszúak és 6—7 mikron szélesek. 1939. VI. 5.

102. *Ophiocytium maius* NAEG. A spirálisan csavarodott sejtek csúcsai nyúlvány nélküliek. Mérete:  $400-500 \times 25-30 \mu$ . 1940. VI. 4., VI. 12., 1941. V. 4.

#### *Chlorophyta:*

103. *Pyromidomonas reticulata* KORSCH. A sejtek megnyúlt tojásalakúak, ritkábban szegletesek, hátrafelé fokozatosan keskenyedők. Tenyészetekben a sejt alakja azonban még fél óra alatt is jelentősen módosul.

sulhat. A szintest olykor darabokra tagolódik. Mérete:  $15-18 \times 6-7 \mu$ . 1940. VI. 12.

104. *Chlamydomonas intermedia* CHODAT. Az elliptikus sejtek mindkét oldalukon rendszerint szélesen lekerekítettek. Papilla nincs. A fejlett plastis egészen a sejt elülső részéig terjed. Mérete:  $15-20 \times 11-14 \mu$ . Az 1938. X. 21-én észlelt vízvirágzásban egyedüli alkotóként szerepelt. Egyébként is gyakran fordult elő: 1939. VI. 5., XII. 20., 1940. VI. 12., VIII. 8., 1942. VI. 10., 1957. V. 26.

105. *Chlamydomonas Reinhardi* DANG. A rövid, tojásalakú vagy csaknem gömbszerű sejtek papilla nélküliek. A plastis a sejt egész belső felületét beborítja. Mérete:  $12-15 \times 10-12 \mu$ . 1939. VI. 5., 1942. VI. 10.

106. *Chlamydomonas multitaeniata* KORSIKOV. A sejtek elliptikusak, mindkét oldalukon lekerekítettek, elől széles és alacsony papillában végződnek. A plastis fejlett bazális résszel rendelkezik, fali részlete széles csíkokra tagolt. Mérete:  $20-24 \times 15-18 \mu$ . Az 1941. VI. 10-én észlelt vízvirágzást egyedül hozta létre. 1942. VI. 8-án is gyakorinak mutatkozott.

107. *Chlamydomonas longistigma* DILL. A széles tojásalakú sejtek elől alacsony és igen széles papillában végződnek. A szintest csészeszerű, alaprésze fejletlen. Pyrenoida 2—3. Mérete:  $25-28 \times 17-20 \mu$ . A stigma nem minden esetben volt hosszú, sőt olykor alig volt látható. Az 1941. VI. 10-én észlelt egyik *Chlamydomonas*-vízvirágzást egyedül alakította ki. Gyakori volt 1941. V. 4-én is.

108. *Chlamydomonas Pertyi* GOROSCH. A sejtek rendszerint gömbszerűek, ritkábban rövid tojásalakúak, papillájuk meglehetősen fejletlen. A szintest alapi része eléggé kifejtettnek mutatkozott. Egyetlen pyrenoidával rendelkezett. Mérete:  $25-30 \times 23-27 \mu$ . Az 1942. VI. 10-én észlelt vízvirágzást egyedül hozta létre.

109. *Chlamydomonas gracilis* SNOW. A sejtek alakja nagyon változatos, rendszerint hosszú vagy rövid tojásalakú, elől fejletlen papillával. A plastis bazális része csökevényes, pyrenoidja is kicsiny. Mérete:  $12-15 \times 7-8 \mu$ . Az 1939. VI. 5-én észlelt vízvirágzást egyedül alakította ki. Egyébként is gyakorinak mutatkozott. 1939. III. 9., 1939. VI. 5., 1940. V. 4., 1941. V. 4., 1942. IV. 8.

110. *Chlamydomonas atactogama* KORSIKOV — A sejtek megnyúlt ellipszoidikusak, fejlett, vastag papillával. A plastis alapi része megvastagodott. Mérete:  $12-14 \times 8-10 \mu$ . 1938. VI. 9., 1939. VI. 5. (vízvirágzásban tömegalkotó), 1942. IV. 8.

111. *Chlamydomonas gigantea* DILL. A sejtek tojásalakúak, a plastisok alapi megvastagodás nélkül. Zoospórák szórványosan jelentkeztek. Papilla sem a kifejtett, sem a fejletlen egyedeknél nem volt észlelhető. Mérete:  $36-40 \times 25-30 \mu$ . 1940. VI. 12., VIII. 8., 1941. V. 4.

112. *Chlorogonium aculaetum* PASCHER (III. tábla, 26—27 kép). A sejtek orsóalakúak, végük olykor kissé tompított. Méret:  $20-25 \times 6-7 \mu$ . Az 1942. VI. 10-én észlelt vízvirágzást egyedül alakította ki. Előfordult még 1939. III. 9., 1940. X. 10., 1941. VI. 10., XI. 6.

113. *Dismorphococcus coccifer* KORSCH. A sejtek barnás színű, sculpturált felületű burokkal vannak körülvéve, amely rendszerint a hátsó részen hasad fel, de néha szabálytalanul szétszakadozik. A protoplastos

nem tölti ki teljesen a burkot. Pyrenoidjainak száma 5—6. Mérete:  $12-14 \times 11-12 \mu$ . 1940. VI. 12.

114. *Pteromonas angulosa* LEMM. A burok formái változatosak, de rendszerint szabálytalanok. Mérete:  $15-18 \times 11-14 \mu$ . 1939. VI. 5., XII. 20., 1942. VI. 10.

115. *Hyalogonium acus* PASCHER. A halvány szürkés-kék sejtek orsóalakúak, stigma nélkül. A lüktető vakuólumok közül csak 3 volt észlelhető, a sejt elülső felében. Méret:  $30-32 \times 3-4 \mu$ . 1940. V. 4.

116. *Gonium pectorale* MÜLLER. A telepek 8—16 sejtűek voltak. A sejtek 6—8 mikron hosszúak és 5—6 mikron szélesek. 1940. III. 12., VI. 12., 1941. V. 4., 1957. V. 26.

117. *Pandorina morum* (MÜLLER) BORY. A telepek gömbszerűek, átmérőjük 80—140  $\mu$ . Méret:  $10-12 \times 8-9 \mu$ . 1940. V. 4. 1941. V. 4. VI. 10., 1957. V. 26.

118. *Eudorina elegans* EHR. A kolónia mérete:  $60-120 \times 45-70 \mu$ . A sejtek mérete:  $12-14 \mu$ . 1938. VI. 9. (vízvirágzásban szórványosan), 1938. XI. 21., 1939. VI. 5., 1940. VI. 12., VIII. 8., X. 10., 1941. V. 4., XI. 6., 1942. IV. 8., VI. 10., X. 11., 1955. VII. 20.

119. *Volvox aureus* EHR. A kifejtett kolóniák 500—600  $\mu$  átmérőjűek. 1940. VIII. 8.

120. *Characiocloris sessilis* PASCHER. A sejtek alul barnás koronggal *Chladophora*-fonalakra tapadtak. Méret:  $12-15 \times 8-9 \mu$ . 1940. VI. 12., 1941. VI. 10.

121. *Characium nasutum* RABENHORST. Az ívelt lándzsaalakú sejtek vége kihegyezett. Méret:  $50-55 \times 11-14 \mu$ . 1940. VI. 12., 1941. V. 4.

122. *Pediastrum simplex* (MEYEN) LEMM. A telep nem átluggatott, legfeljebb a közepén lyukas. A sejtek átmérője 5—8  $\mu$ . 1940. VI. 12., X. 20., 1941. XI. 6.

123. *Pediastrum tetras* var. *excisum* RABENH. A kerületi sejtek két rövid nyúlvánnyal, köztük keskeny réssel. A peremi sejtek 5—8  $\mu$  átmérőjűek, a telepek 20—30  $\mu$  nagyok. 1938. XI. 21., 1942. X. 11.

124. *Richteriella botryoides* (SCHMIDLE) LEMM. A 4—5  $\mu$  átmérőjű gömbalakú sejtek 20—30  $\mu$  hosszú tüskékkel rendelkeznek, s többedmagukkal összetapadva telepeket alkotnak. 1939. III. 9., 1942. IV. 8.

125. *Errerella bornhemiensis* CONRAD. A 4—7  $\mu$  átmérőjű sejtek igen vékony falúak, s 40—50  $\mu$  hosszú, igen vékony lebegtető tüskékkel rendelkeznek. A plastis pyrenoida nélküli, az asszimilációs olaj sem mutatható ki minden esetben. 1940. V. 4.

126. *Oocystis lacustris* CHODAT. Az elliptikus sejtek rendszerint mindkét végükön hegyesek. Méret:  $10-12 \times 3-6 \mu$ . 1940. VI. 12.

127. *Chodatella Droscheri* LEMM. Az ovális sejtek  $12-14 \mu$  hosszúak és 7—8  $\mu$  szélesek. Felületüket a 10—20  $\mu$  hosszú tüskék nagy számban borítják. 1940. VI. 12.

128. *Nephrocytium allantoideum* BOHLIN. A kissé ívelt sejtek 10—15  $\mu$  hosszúak és 3—4  $\mu$  szélesek. 1940. V. 4.

129. *Tetraëdron trigonum* (NAEG.) HANSG. A 3—4 szögletű sejtek 12—17  $\mu$  átmérőjűek. 1940. XII. 17.

130. *Tetraëdron muticum* (A. BR.) HANSG. A háromszögletű és kissé konkávusan behajló falú sejtek 10—15  $\mu$  átmérőjűek. Elterjedt a fito-

planktonban, összesen 16 vízpróbában fordult elő. Különösen gyakori volt a következőkben: 1939. XI. 7., 1940. III. 12., VIII. 8., 1941. II. 5., V. 4., 1942. VI. 10., 1942. X. 11.

131. *Tetraëdron minimum* (A. BRAUN) HANSG. A sejtek négyszögletesek, sarkaik lekerekítettek, az oldalak konkávok. A sejtek  $7-8\ \mu$  hosszúak és  $4-5\ \mu$  szélesek. 1938. XI. 21., 1939. VI. 5., 1940. X. 10., 1942. X. 11.

132. *Scenedesmus quadricauda* (TURP.) BRÉB. A cönóbium 4-sejtű. A sejtek  $10-12\ \mu$  hosszúak és  $5-7\ \mu$  szélesek. Igen elterjedt, minden mintában előfordult.

133. *Scenedesmus quadricauda* var. *biornata* KISS — A typustól abban különbözik, hogy nemcsak a két szélső sejt visel  $2-2$  tüskét, hanem a közbelső sejtek is. 1938. XI. 21., 1939. XII. 20., 1942. X. 11.

134. *Scenedesmus obliquus* (TURP.) KÜTZ. A többnyire 4-sejtű cönóbium sejtjei orsóalakúak, mindkét végükön hegyesek. Méret:  $8-14 \times 5-8\ \mu$ . 1939. XI. 7., XII. 20., 1942. X. 11.

135. *Scenedesmus tenuispina* CHOD. A 4-sejtű cönóbium 2 szélső sejtje  $4-4$  tüskéjű. Ezek  $2-2$  oldalt középen  $1-1$  pedig a sejt végein helyezkedik el. Mérete:  $7-10 \times 3-4\ \mu$ . 1939. VI. 5.

136. *Scenedesmus bicaudatus* (HANSG.) CHODAT. A vékonyfalú sejtek rendszerint kettésével alkotnak cönóbiumokat. A cönóbium ellentétes sarkain egy-egy tüske ül. Mérete  $12-16 \times 4-5\ \mu$ . 1939. XI. 7.

137. *Scenedesmus Gutwinskii* fo. *natrophila* KISS — A 4-sejtű cönóbium sejtjei a végek felé kissé elkeskenyedők. A két szélső sejt végein  $2-2$  hosszabb, oldalain pedig  $4-4$  rövidebb tüske ül. A két közbelső sejt végein egy-egy tüske található. Méret  $8-10 \times 3-5\ \mu$ . 1938. XI. 21., 1939. VI. 5., XI. 7., 1942. X. 11.

138. *Scenedesmus ecornis* var. *polymorphus* CHODAT (III. tábla, 23. kép). A cönóbium 4-sejtű, a sejtek eléggé zártan állanak egymás mellett. A két középső sejt rendszerint nagyobb a két szélsőnél. Sejtméret:  $15-24 \times 4-7\ \mu$ . 1940. X. 10., 1941. V. 4., VI. 10., XI. 6.

139. *Scenedesmus ovalternus* var. *irregularis* n. var. (III. tábla 24. kép). A typustól a sejtek szabálytalan alakjukkal térnek el. Méret:  $7-14 \times 3-6\ \mu$ . 1940. VIII. 8., X. 10., XII. 17., 1941. V. 4., VI. 10.

Cellae differunt a typo forma irregulari. Dim.:  $7-14 \times 3-6\ \mu$ .

140. *Scenedesmus costulatus* CHODAT. A 4-sejtű vagy szabálytalan cönóbium sejtjei hirtelen végbekeskenyedők. Méret:  $12-16 \times 7-11\ \mu$ . 1940. VIII. 8., X. 10., 1941. VI. 10.

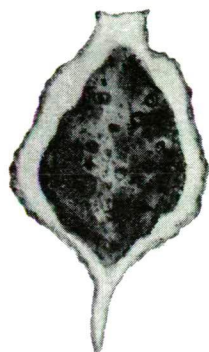
141. *Scenedesmus securiformis* PLAYF. A sejtek végei tompítottak vagy ferdén elvágottak. A cönóbium 4-sejtű. Sejtméret:  $12-17 \times 5-8\ \mu$ . 1941. VI. 10.

→  
III. tábla:

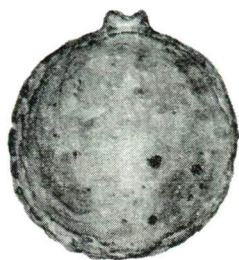
21. *Trachelomonas verrucosa* var. *zmiewika* 1080 : 1, 22. *Trachelomonas volvocinopsis* var. *coronata* 1080 : 1, 23. *Scenedesmus ecornis* var. *polymorphus* 1000 : 1, 24. *Scenedesmus ovalternus* var. *irregularis* n. var. 1200 : 1, 25. *Tetraëdron trigonum* 1600 : 1, 26—27. *Chlorogonium aculeatum* 1500 : 1, 28. *Aphanochaete hyalothece* 700 : 1, 29. *Gloeotilia scopulina* 1200 : 1.



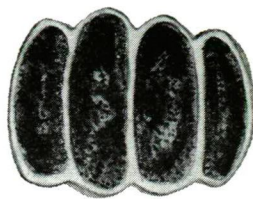
III. tábla



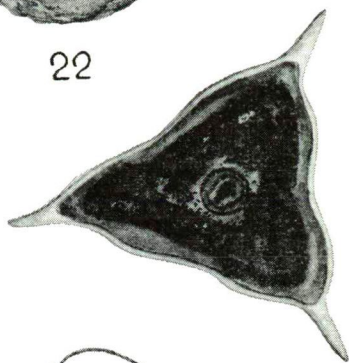
21



22



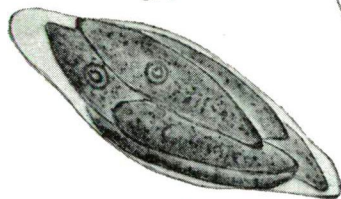
23



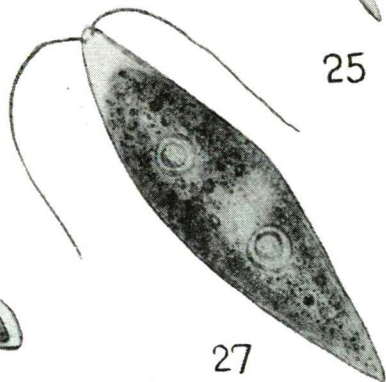
25



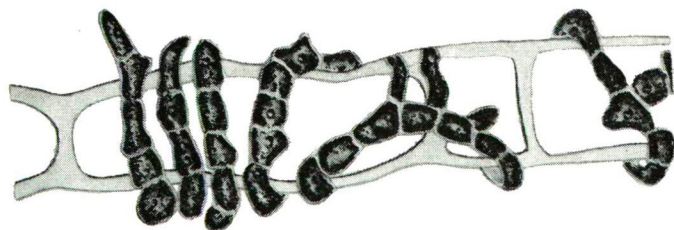
24



26



27



28



29

142. *Scenedesmus falcatus* CHODAT. A viszonylag karcsú sejtek négyesével alkotnak cönóbiumokat. A két szélső sejt rendszerint erősen hajlott. Méret:  $18-25 \times 4-6 \mu$ . 1940. X. 10.

143. *Scenedesmus ovalternus* CHODAT. A cönóbiumok 4—8-sejtűek, a sejtek olykor szabálytalan halmazokat alkotnak. Méret:  $11-17 \times 5-8 \mu$ . 1940. VI. 12., X. 10., 1941. VI. 10.

144. *Scenedesmus arcuatus* LEMM. A sejtek tojásalakúak, olykor 4—4 sejt két sorban helyezkedik el. Mérete:  $10-12 \times 5-7 \mu$ . 1940. V. 4., 1941. V. 4., 1941. XI. 6.

145. *Scenedesmus platydiscus* (G. M. SMITH) CHODAT. E faj nagyon hasonlít a *Sc. arcuatus*-hoz, avval talán azonos is, vagy közeli rokon. Különbség: A sejtek végei szélesebben lekerekítettek. Sejtméret:  $8-14 \times 4-7 \mu$ . 1940. III. 12.

146. *Scenedesmus dactylococcopsis* CHODAT. A sejtek tojásalakúak, olykor végeikkel láncszerűen kapcsolódnak egymáshoz. Mérete:  $7-10 \times 4-5 \mu$ . 1940. VIII. 8., X. 10., XII. 17.

147. *Actinastrum Hantzschii* LAGERH. A cönóbium sugaras, 3—6 sejt-ből áll. Sejtméret:  $12-17 \times 2-5 \mu$ . 1938. XI. 21., 1939. XII. 20., 1940. X. 10. 1941. XI. 6.

148. *Tetrastrum staurogeniaeforme* (SCHROED.) LEMM. A cönóbium 4-sejtű, a sejtek oldalai rövid tüskékkel díszítettek. A sejtek átmérője  $4-5 \mu$ . 1939. VI. 5., 1940. X. 10., 1941. XI. 6., 1955. VII. 26., 1957. V. 26.

149. *Kirchneriella lunaris* (KIRCHN.) MOEBIUS. A sejtek legalább  $\frac{3}{4}$  körívben görbültek, szabályosak, végeik hegyesek. Méret:  $7-9 \times 4-5 \mu$ . 1938. XI. 21., 1939. XI. 7., 1940. X. 10. 1941. XI. 6., 1942. VI. 10., X. 11., 1957. X. 20.

150. *Kirchneriella obesa* (W. WEST) SCHMILDE. A sejtek vége kevésbé hegyes. Sejtméret:  $5-7 \times 3-4 \mu$ . 1940. VIII. 8., X. 10., XII. 17., 1957. X. 20.

151. *Kirchneriella subsolitaria* G. S. WEST. A sejtek egyik vége rendszerint szélesebb, mint a másik. Méret:  $9-11 \times 4-6 \mu$ . 1940. VIII. 8.

152. *Selenastrum minutum* (NAEG.) COLLINS. A félholdalakú sejtek végei hegyesek. Sejtméret:  $8-10 \times 2-3 \mu$ . 1940. VIII. 8.

153. *Ankistrodesmus falcatus* (CORDA) RALFS. Az ívelt sejtek többnyire egyesével fordultak elő. Mérete:  $35-70 \times 2-5 \mu$ . Igen elterjedt szervezet, minden vízpróbában előfordult.

154. *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis* (A. BRAUN) G. S. WEST. A vékony és hegyes végű sejtek mérete:  $75-80 \times 2-3 \mu$ . 1939. III. 9., XII. 20., 1941. V. 4., VI. 10., XI. 6., 1942. X. 11.

155. *Ankistrodesmus falcatus* var. *tumidus* (W. U. G. S. WEST) G. S. WEST. A sejtek ívelték és a homorú oldalukon kissé kiszélesedők. Mérete:  $27-42 \times 3-5 \mu$ . 1939. XI. 7., 1940. V. 4., 1955. VII. 20., 1957. X. 20.

156. *Ankistrodesmus falcatus* var. *spirilliformis* G. S. WEST. A sejtek ívelték, spirálisan vagy szabálytalanul görbültek. Végeik hegyesek. Mérete:  $18-25 \times 1-2 \mu$ . 1938. XI. 21., 1939. XI. 7., 1940. VIII. 8., X. 10., XII. 17., 1942. X. 11.

157. *Ankistrodesmus setigerus* (SCHROEDER) G. S. WEST. Az egyes sejtek végei tüskeszerűen elvékonyodnak. Mérete:  $40-70 \times 2-5 \mu$ . 1940. X. 10., 1941. XI. 6.

158. *Coelastrum microporum* NAEG. A 8—15  $\mu$  átmérőjű, többnyire szabályos gömbalakú sejtek szabálytalan csoportokba halmozódnak. 1939. XI. 7., 1940. VI. 12., VIII. 8., X. 10., 1941. XI. 6., 1942. X. 11.

159. *Ulothrix subtilissima* RABENH. Sejtméret: 12—17  $\times$  4—5  $\mu$ . A fali helyzetű plastis fejlett pyrenoiddal rendelkezik. 1938. VI. 9., XI. 21., 1939. VI. 5. (tömegesen), 1940. V. 4., VIII. 8., 1941. V. 4., VI. 10.

160. *Hormidium fluitans* (GAY) HEERING. A fonalak könnyen darabokra vagy egyes sejtekre töredeznek, néha töredeazve zeg-zugos lefutásúak. Sejtméret: 15—20  $\times$  5—8  $\mu$ . 1940. V. 4., 1941. VI. 10.

161. *Gloeotilia scopulina* (HAZEN) HEERING. (III. tábla 29. kép). A sejtek 3—5  $\mu$  szélesek és 3—5-ször olyan hosszúak. Faluk igen vékony. 1941. V. 4., 1942. VI. 10.

162. *Stigeoclonium lubricum* KÜTZ. A változó vastagságú fonalak gazdagon elágazódnak, különösen a másodlagos elágazás nagyfokú. Sejtméret: 30—37  $\times$  12—15  $\mu$ . 1941. VI. 10-én gyakori volt.

163. *Stigeoclonium setigerum* KÜTZ. A másodlagos ágak rendszerint váltakozva jelentkeznek. A főágak sejtjei 8—10  $\mu$  szélesek és 10—12  $\mu$  hosszúak. 1941. VI. 10.

164. *Stigeoclonium polymorphum* (FRANKE) HEERING. Az epifitikus telep fonalai gazdagon elágazók, az ágak fokozatosan keskenyednek és hosszú pillás sejtekben végződnek. A főágak sejtmérete a bázison: 14—16  $\times$  8—9  $\mu$ . 1941. V. 4.

165. *Aphanochaete hyalotheca* (HANSG.) SCHMILDE. A *Chladophorán* epifitikusan élő fonál gyér elágazódású. Sejtmérete: 14—17  $\times$  4—5  $\mu$ . 1940. V. 4., VI. 12., VIII. 8. (ez utóbbi két esetben különösen gyakori volt), 1941. VI. 10.

166. *Oedogonium rufescens* WITTR. SEC. HIRN. Kétlaki, törpehím nélkül. Az oogónium egy pórussal nyílik. A nőjellegű fonalak zömökebbek. A hímjellegű fonalak sejtmérete: 20—30  $\times$  6—8  $\mu$ . 1940. V. 4-én gyakori volt.

167. *Oedogonium capilliforme* KÜTZ. SEC. HIRN. Az ivariság eloszlása az előző fajéhoz hasonló. A nőjellegű fonalak 40—50  $\mu$  hosszúak és 20—25  $\mu$  szélesek. A hímjellegűek kisebb méretűek. 1941. V. 4-én gyakori volt.

168. *Chladophora fracta* KÜTZ. A sejtek 40—70  $\mu$  hosszúak és 20—30  $\mu$  szélesek. Nagyon elterjedt, minden vízpróbában előfordult. Az egyes szakaszok vízfelületeit teljesen beborító tömegekben jelent meg az 1938. XI. 21., 1940. VIII. 8. és X. 10., valamint az 1941. V. 4-i gyűjtések alkalmával.

169. *Closterium acerosum* (SCHRANK) EHR. A sejtek 250—300  $\mu$  hosszúak és középen 10—15  $\mu$  szélesek. A végük 4  $\mu$  széles. 1940. V. 4., VIII. 8., 1941. VI. 10., XI. 6., 1957. V. 26., X. 20.

170. *Closterium lanceolatum* KÜTZ. Sejtméret: 300—320  $\times$  30—32  $\mu$ . 1940. VI. 12., VIII. 8., 1941. V. 4.

171. *Closterium gracile* BRÉB. Sejtméret: 110—125  $\times$  4—5  $\mu$ . 1940. V. 4.

172. *Closterium Leibleinii* KÜTZ. Sejtméret: 100—120  $\times$  10—17  $\mu$ . 1940. X. 10.

173. *Closterium siliqua* WEST ET G. S. WEST. Sejtméret:  $150-200 \times 10-14 \mu$ . 1941. VI. 10.
174. *Closterium moniliferum* (BORY) EHR. Sejtméret:  $420-490 \times 65-70 \mu$ . 1941. VI. 10.
175. *Cosmarium granatum* BRÉB. Sejtméret:  $20-22 \times 16-18 \mu$ . 1940. VI. 12., 1941. XI. 6.
176. *Cosmarium Meneghini* BRÉB. A sejtek  $14-18 \mu$  hosszúak és  $12-14 \mu$  szélesek. 1940. V. 4-én gyakori volt.
177. *Pleurotaenium trabecula* (EHR.) Naeg. A sejtek  $250-320 \mu$  hosszúak és  $32-46 \mu$  szélesek. 1940. V. 4., 1941. V. 4.
178. *Spirogyra maxima* (HASS.) CZURDA. A fonalak  $138-148 \mu$  vastagok. A szintest-spirák száma a sejtekben 7-8. A zygospórák  $110-125 \mu$  vastagok és  $80-90 \mu$  hosszúak. 1940. VI. 12.
179. *Spirogyra decimina* (MÜLL.) CZURDA. A fonalak  $28-30 \mu$  vastagok, a spirák száma 1-2. 1940. VI. 12.
180. *Spirogyra nitida* (DILLW.) LINK. A fonalak szélessége  $48-63 \mu$ . A spirák száma 2-4. A zygospóra  $50 \mu$  széles és  $90 \mu$  hosszú. 1941. V. 4.
181. *Spirogyra reticulata* NORDST. A fonalak szélessége  $25-30 \mu$  között ingadozott. A spirák száma 2. 1940. V. 4.
182. *Zygnema leiospermum* DE BARY. A fonalak  $20-25 \mu$  szélesek, a sejtek 1-2 ilyen hosszúak. A zygóta széles-ovális,  $25-28 \mu$  széles. 1940. VI. 12.
183. *Mougeotia quadrangulata* HASS. A vegetatív sejtek  $10-12 \mu$  szélesek. Hosszuk ingadozó, átlag  $50-60 \mu$ , 1940. V. 4.

#### IV. Összefoglalás, következtetések

1. A Kardoskút-Pusztaközponti Fehértó mikrovegetációját 1938 nyarától megszakításokkal vizsgáltam. Az átvizsgált 192 vízpróba vétele 23 alkalommal történt.

2. Összesen 183-féle növényi mikroszervezetet lehetett determinálni (ezeken kívül még 3 *Euglena*- és 2 *Spirogyra*-féle fordult elő, amelyeket azonban a rossz megtartású fixált anyag következtében nem lehetett meghatározni). Ezek a rendszertani kategóriák szerint a következőképpen oszlanak meg: 161 species, 20 variáció és 2 forma. Ezek közül új 1 species (*Oscillatoria békésiensis*) és 3 variáció (*Trachelomonas volvocinopsis* var. *coronata*, *Trachelomonas scabra* var. *brevicollis* és *Scenedesmus ovalternus* var. *irregularis*). A mikroszervezetek törzsek szerinti megoszlása a következő képet mutatja:

<i>Schizomycophyta</i> .....	7 féle =	3,83 ‰
<i>Cyanophyta</i> .....	36 „ =	19,68 ‰
<i>Euglenophyta</i> .....	57 „ =	31,14 ‰
<i>Chrysophyta</i> .....	2 „ =	1,09 ‰
<i>Chlorophyta</i> .....	81 „ =	44,26 ‰

Összesen: ..... 183 féle = 100,00 ‰

3. A vízvirágzások számának évenkénti jelentős ingadozását első-sorban az 1940—41-es árvíz befolyásolta. A »vizes« esztendőkben a kevésbé tepsedő, illetve tápanyagokban és serkentőanyagokban jelentősen szegényebb víz nem volt alkalmas a vízvirágzások tömeges fellépésére.

4. Ez a jelenség általános volt, azaz a mikroszervezetek évenkénti fellépésében is feltűnően megmutatkozott. Egyes szervezetek csak az árvizes esztendőkben, mások viszont csak az árvíz nélküliekben fordultak elő. Ily szempontból a törzsek szerinti megoszlás a következő:

No.	Phylum	Csak árvízmentes időben (1938—39., és 1942., 1955—58 évek)	Csak árvizes években (1940, 1941. évek)	Árvízmentes és árvizes években egyaránt	Összes
		előforduló fajok száma			
1	<i>Schizomycophyta</i>	2	4	1	7
2	<i>Cyanophyta</i>	6	18	12	36
3	<i>Euglenophyta</i>	42	1	14	57
4	<i>Chrysophyta</i>	1	1		2
5	<i>Chlorophyta</i>	12	51	18	81
	Összesen fajok száma:	63	75	45	183
	Fajok előford. %-a.	34,43 %	40,98 %	24,59 %	100 %

A táblázatból kitűnik, hogy a csak árvizes esztendőkben előforduló fajok száma valamivel meghaladja a csak árvíz nélküli időszakban előforduló fajok számát. Mivel pedig a szikesekre jellemző, illetve nagy sókoncentrációt és jelentős szennyezettségi fokot igénylő fajok az árvíz nélküli időszakokban léptek fel, következik, hogy a mikrovegetáció felsorolt elemei között számos olyan szervezet akad, amely a normális vízjárású évek szikes vizeire nem jellemző, illetve azokban nem is fordul elő. Ez az egybevetés a jellemző fajok megállapítása szempontjából igen hasznosnak mutatkozik.

A száraz esztendőkben igen elterjedt, azaz a szikesekre leginkább jellemző fajok a következők: *Chroococcus minutus*, *Nodularia spumigena* var. *litorea*, *Nostoc coeruleum*, *Oscillatoria brevis*, *Euglena oblonga*, *Euglena geniculata*, *Euglena viridis*, *Euglena sanguinea*, *Euglena mutabilis*, *Lepocinclis fusiformis* var. *amphirhynchus*, *Phacus granum*, *Phacus brevicaudata*, *Phacus pleuronectes*, *Phacus triqueter*, *Phacus helikoides*, *Trachelomonas volvocina* var. *derephora*, *Trachelomonas Dybowskii*, *Trachelomonas intermedia*, *Trachelomonas scabra* és variációi, *Trachelomonas crebea*, *Trachelomonas crebea* var. *hungarica*, *Trachelomonas similis*, *Trachelomonas granulata* var. *alföldiensis*, *Strombomonas fluviatilis* fo. *natrophila*, *Strombomonas acuminata*, *Strombomonas verrucosa* var. *zmiewika*, *Strombomonas Girardiana*, *Chlamydomonas*

*Reinhardi*, *Chlamydomonas atactogama*, *Pteromonas angulosa*, *Scenedesmus quadricauda* var. *biornata*, *Scenedesmus obliquus*, *Scenedesmus Gutwinski* fo. *natrophila*. E felsorolásból kitűnik, hogy az *Euglenophytonok*, főként egyes *Trachelomonas*-félék, különösen jellemzők a szennyezettebb vízü szikésekre.

A csak árvizes esztendőekben fellépő, tehát a szikésekre kevésbé jellemző fajok közül megemlítendők mindenekelőtt a *Gloetrichia natans*, továbbá az *Oscillatoria limosa*. Különösen feltűnő, hogy a kevésbé sós vizeket kedvelő fajok közül legtöbb a *Chlorophytonok* közé tartozik. Ilyen pl. a *Scenedesmusok* egy része (*Sc. ecornis*, *Sc. ovalternus* var. *irregularis*, *Sc. costulatus* stb.), továbbá a *Kirchneriella obesa*, az *Aphanochaete hyalotheca*, kivétel nélkül a *Desmidiáles* és *Zygnemales* fajok.

A fajok kisebb százaléka mind árvízmentes, mind árvizes években egyaránt előfordult — összesen 45 faj, azaz 24,59%. Közöttük leggyakoribbak voltak a szikésekre is jellemző fajok: *Microcystis aeruginosa*, *Aphanizomenon flos aquae*, *Spirulina maior*, *Oscillatoria planctonica*, *Oscillatoria békésiensis* n. sp., *Euglena polymorpha*, *Phacus Wettsteini*, *Phacus pyrum*, *Chlamydomonas intermedia*, *Chlamydomonas gracilis*, *Eudorina elegans*, *Tetraëdron muticum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Cladophora fracta*. Ez utóbbi fajok is, csakúgy, mint az árvízmentes időszakokban jellegzetes speciesek többsége, olykor nagy vízvirágzásokat hoznak létre. Így ez esetben is megmutatkozik, hogy a szikésekre nem a fajok nagy száma, hanem a viszonylag kevés faj nagy egyedszáma jellemző.

5. A mikroszervezetek időszakos, illetve évszakos változása is mutat bizonyos szabályszerűséget. Ily szempontból a törzsek szerinti megoszlása a következő:\*

	Phylum	Az előfordulások száma				
		Tavaszi	Nyári	Őszi	Téli	Összesen
1	<i>Schizomycophyta</i>	2	5	1	1	9
2	<i>Cyanophyta</i>	30	69	36	12	137
3	<i>Euglenophyta</i>	17	99	49	21	186
4	<i>Chrysophyta</i>	2	2	—	—	4
5	<i>Chlorophyta</i>	66	100	75	21	262
	Összesen:	117	275	161	55	598

Látható, hogy a legtöbb előfordulás nyári és őszi időszakokra esik. A *Cyanophytonok* és *Euglenophytonok* főként nyáron, a *Chlorophytonok* (csaknem egyenlő mértékben) nyáron és ősszel fordulnak elő. A *Chlorophytonok* őszi időszakban való gyakori és tömeges fellépése a szikések-

\* *Tavaszi*: március, április, május; *nyári*: június, július, augusztus; *őszi*: szeptember, október, november; *téli*: december, január, február. A vizsgálati idő alatt a nyári időszak 6, a tavaszi és őszi időszak 5—5, a téli pedig 3 ízben szerepelt.

nek ugyancsak egyik jellemvonása. Jellemző továbbá az is, hogy e törzsön belül a *Conjugatophyceae* képviselői főként tavasszal léptek fel.

6. A cönológiai viszonyok tanulmányozására különösen a vízvirágzások nyújthatnak értékes felvilágosításokat. A két vagy több faj által létrehozott vízvirágzások csak együttesen múlták felül az egy faj által kialakított vízvirágzások számát. Valószínű, hogy a mikroszervezetársulásoknál nemcsak a táplálkozási viszonyok (tápsók, a víz szennyezettsége és foka) játszanak nagy szerepet, hanem a biotikus körülmények, azaz a szervezetek egymásra gyakorolt kölcsönhatása is. Több jel arra mutat, hogy a növényi mikroszervezetek serkentő és gátló anyagokat is termelhetnek.

#### IRODALOM

- [1] Borbás, V.: Békés vármegye flórája. Érték. a term. tud. köréből. XI. 1881.
- [2] Brunnthaler, J.: Protococcales. Pascher's Süßw. 5, p. 52—205, 1930.
- [3] Francé, R.: Kecskemét algái. Dr. Hollós László: Kecskemét múltja és jelene, p. 148, 1896.
- [4] Geitler, L.: Cyanophyceae. In Pascher's Süßw. XII, pp. 481, Jena 1925.
- [5] Geitler, L., Pascher, A.: Cyanoclorodinae-Chlorobacteriaceae. In Pascher's Süßw. XII, p. 453—463, 1925.
- [6] Geitler, L.: Cyanophyceae (Blaualgae). In Rabenhorst's Kryptogamenflora XIV, p. 1—1196, 1930.
- [7] Heering, W.: Siphonocladiales. In Pascher's Süßw. 7, p. 1—68, 1921.
- [8] Hortobágyi, T.: Adatok a szegedi Fehértó halastavainak mikrovegetációjához. Egri Ped. Főisk. Évk. 2, p. 603—612, 1956.
- [9] Huber-Pestalozzi, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. In Thienemann's Binnengewässer XVI, pp. 342, 1938.
- [10] Huber-Pestalozzi, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. 4. Euglenophyceen. In Thienemann's Binnengewässer XVI, pp. 606, 1955.
- [11] Istvánffi, Gy.: Kitebel herbáriumának algái. Term. Fü. XIV, p. 1, 1891.
- [12] Kiss, I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációját. I. Oroszáza és környéke. Fol. Crypt. 4, p. 217—266, 1939.
- [13] Kiss, I.: Egy Kirchneriella faj sejtjeinek nagymérvű fragmentációval történő szaporodásáról. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve p. 117—132, 1956.
- [14] Koren, I.: Szarvas viránya. A békési ág. hitv. ev. egyhm. patrónusa alatt álló szarvasi főgymn. évi jelentése 1882—83-ról. p. 52, 1883.
- [15] Kol, E.: Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatflórájához. I. Fol. Crypt. I, p. 65—88, 1925.
- [16] Kol, E.: »Wasserblüte« der Sodeteiche auf der Nagy Magyar Alföld (Grossen Ungarischen Tiefebene) I. Arch. f. Protistenk. 66, p. 517—522, 1929.
- [17] Kol, E.: Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn. Vrh. d. Intern. Vereinigung f. theor. u. angew. Limnologie 5, p. 103—157, 1931.
- [18] Kol, E.: Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatvegetációjához II. Acta Biol. (Szeged) II, p. 46—62, 1931.
- [19] Kol, E.: Sárka »vízvirágzás« székes tavon. M. Biol. Kut. Int. Munk. 4, p. 271—278, 1931.
- [20] Lemmermann, E.: Eugleninae. In Pascher's Süßw. 1. pp. 192, 1914.
- [21] Márton, Gy.: A Maros alföldi szakasza és fattyúmedrei (az Aranka és a Szárazér). Földr. Közl. 42, p. 282—301, 1914.
- [22] Nagy, I.: Szeged környéke három szikes vize phytoplanktonjának quantitativ vizsgálata. Acta Biologica (Szeged), 4, p. 208—238, 1937.
- [23] Pascher, A.: Volvocales-Phytomonadinae. In Pascher's Süßw. 4, pp. 506, 1927.
- [24] Pákh, E.: Über die periodische Veränderung des Saproplanktons einer Lache aus der Umgebung von Szeged. Verh. d. Intern. Vereinig. f. theor. u. angew. Limnologie, 5, p. 533—539, 1931.

- [25] 'Sigmond, E.: A hazai szikések és megjavítási módjaik. Budapest, 1923.  
 [26] Szabados, M.: Euglena vizsgálatok. Acta Biologica (Szeged), 4, p. 49—95, 1936.  
 [27] Szabados, M.: A Fehértó Volvocales és Flagellata vegetációja. Hidrol. Közl. 29, p. 1—8, 1949.  
 [28] V. Varga, I.: Adatok a szegedi Fehértó mikrovegetációjához. Szegedi Ped. Főiskola Évkönyve 1956, p. 169—179.

## МИКРОВЕГЕТАЦИЯ БЕЛОГО ОЗЕРА У КАРДОШКУТ-ПУСТАКЕЗПОНТ

И. Куши

Белое озеро у населенного пункта Кардошкүт-пустакезпонт находится в 11—12 км к югу от города Орошхаза (комитат Бекеш). Микроvegetацию его сильно засоленной воды автор изучал в гг. 1938—42, и 1955—58. Озеро, русло которого когда-то могло быть отрезком бокового ответвления древнего Мароша, высыхает летом большей частью, и глубина его воды достигает даже весной только 0,8—1 метр. Выцветавшая сода образует на дне высохшего озера белый слой. Особенно, что местами на дне озера вытекает вода. На этих местах летом видны вместо белого слоя грязные пятна темного цвета. Мутность воды значительна, ее содержание органических веществ также большая чаще всего. Величина pH колебалась между 8—9,7 в гг. 1938—1958.

Мои наблюдения в связи с микроvegetацией можно подытоживать следующим образом:

1. Во время моих исследований я наблюдал всего 30 массовых производств цветения воды. Из них 14 были причинены размножением только одного вида (Cyanophyta 4, Euglenophyta 4, Chlorophyta 6.) В большинстве цветаний вод, причиненных двумя или больше видами, массовой составной частью представлялся тоже только один вид. Это явление часто наблюдается в засоленных водах. Было заметно, что и зеленые водоросли образовали часто цветания воды, и в каждом случае играли роль виды Volvocales (Chlamydomonas 5, Chlorogonium 1). В цветаниях воды, причиненных двумя или более видами, массовые образователи выходили обычно из племени Euglenophyta.

2. Я определял всего 183 различных растительных микроорганизма (161 племя, 20 вариантов, 2 формы). Из них оказались новыми 1 племя (Oscillatoria békésensis) и 3 варианта (Trachelomonas volvocinopsis var. coronata, Trachelomonas scabra var. brevicollis, Scenedesmus ovalternus var. irregularis).

3. В гг. 1940—41 были большие наводнения и в менее хиреющих и грязных водах цветания наблюдались редко.

4. В годы с наводнениями картина микроvegetации показывала тоже значительные изменения. Из таблицы, находящейся в венгерском тексте, видно, что число видов, обнаруживаемых только в годы с наводнениями несколько больше числа тех видов, которые обнаруживаются в годы без наводнений. Виды, характерные для засоленных пространств, появлялись в годы без наводнений. Список, находящийся после таблицы, показывает, что для засоленных вод особенно характерны Euglenophyta и Trachelomonas. Для годов с наводнением характерны были Gloeotrichia natans, Oscillatoria limosa и некоторые зеленые водоросли. Число видов, обнаруживаемых в периоды с и без наводнений 45, т. е. 24,59%. Такие напр. Microcystis, Oscillatoria planctonica, Oscillatoria békésensis n. sp. Phacus pyrum, Chlamydomonas intermedia.

5. Для засоленных пространств характерны главным образом не большие числа видов, а относительно небольшое число видов и богатство в экземплярах последних.

6. В периодичном появлении видов показалась также некоторая регулярность. Летом характерны виды Cyanophyta и Euglenophyta, осенью и весной Chlorophyta. а весной главным образом Conjugatophyceae.

7. Изучение ценологических условий было возможно во время цветаний вод. В ценозе микроорганизмов по видимому играют роль не только эдафические условия, но и биотические, т. е. взаимодействие микроорганизмов. Есть признаки, говорящие о том, что микроорганизмы могут выделять и тормозящие и стимулирующие вещества.



# DIE MIKROVEGETATION DES FEHÉRTÓ VON KARDOSKÚT-PUSZTAKÖZPONT

von

I. KISS

11—12 km südlich von Orosháza (Békésér Komitat) liegt der Kardoskút-Pusztaközponter Fehértó, dessen Mikrovegetation ich in den Jahren 1938—42, sowie in den Jahren 1955—58 untersucht habe. Der Teich, dessen Bett wahrscheinlich einmal ein Teil eines Nebenarmes der einstigen Ur-Maros war, trocknet im Sommer beinahe ganz aus, und auch im Frühjahr beträgt die Tiefe des Wassers nicht mehr als beiläufig 0,8—1 m. Auf dem ausgetrockneten Grund des Teiches bildet das ausgeschlagene Natron eine weiße Schichte. Es ist eigentümlich, daß an manchen Stellen des Grundes Wasser hervorbricht. An diesen Stellen sieht man im Sommer anstatt der weißen Salzblüte dunkel gefärbte, schlammige Flecken, im Winter friert hier das Wasser nicht zu. Das Wasser ist sehr trüb, der Gehalt an organischen Stoffen ist meistens groß. Der pH-Wert schwankte während der Untersuchungsperioden von 1938 bis 1958. zwischen 8—9,7.

Meine, die Mikrovegetation betreffenden Untersuchungen können im Folgenden zusammengefaßt werden:

1. Im Laufe meiner Untersuchungen habe ich im ganzen 30 Wasserblüte-Massenproduktionen beobachtet. Von diesen wurden 14 bloß von einer Art (*Cyanophyceen* 4, *Euglenophyceen* 4, *Chlorophyceen* 6) verursacht. Bei den meisten, durch zwei oder mehrere Arten gebildeten Wasserblüten war auch hier immer nur je ein Spezies in Massen vertreten. Letztere Erscheinung kann bei Natrongewässern häufig beobachtet werden. Es war auffällig, daß auch die Grünalgen oft Wasserblüte hervorriefen, und daß in jedem Fall die Arten der Volvozeen eine Rolle spielten (in 5 Fällen *Chlamydomonas*, in einem *Chlorogonium*). Bei den von zwei oder mehreren Arten verursachten Wasserblüten waren meistens die *Euglenophyceen* diejenigen, die Massenproduktion erzeugten. 2. Ich konnte im ganzen 183-erlei pflanzliche Mikroorganismen determinieren (161 Spezies, 20 Variationen, 2 Formen). Von diesen waren ein Spezies (*Oscillatoria békésiensis*) und 3 Variationen (*Trachelomonas volvocinopsis* var. *coronata*, *Trachelomonas scabra* var. *brevicollis*, *Scenedesmus ovalternus* var. *irregularis*) neu.

3. In 1940—41 waren große Überschwemmungen, und in dem weniger stagnierenden und weniger verunreinigten Wasser waren Wasserblüten nicht häufig.

4. In den Hochwasserjahren zeigte auch das Bild der Mikrovegetation eine große Veränderung. Aus der Tabelle im ungarischen Text ist ersichtlich, daß die Zahl der nur in Hochwasserjahren vorkommenden Arten etwas größer, ist, als die Anzahl der in überschwemmungslosen Jahren auftretenden. Für Natrongewässer charakteristische Arten zeigten sich in den überschwemmungslosen Jahren. Die nach der Tabelle folgende Aufzählung zeigt, daß für die verunreinigten Natrongewässer *Euglenophyceen*, resp. *Trachelomonas*-Arten charakteristisch sind. Nur für Überschwemmungsjahre waren *Gloeotrichia natans*, *Oscillatoria limosa* und einige Grünalgen charakteristisch. Die Zahl der Arten, die sowohl bei Überschwemmungen, als auch in überschwemmungslosen Jahren vorkommen, beträgt bloß 45, das heißt 24,59%. Solche sind z. B. *Microcystis*, *Oscillatoria planctonica*, *Oscillatoria békésiensis* n. sp., *Phacus pyrum*, *Chlamydomonas intermedia*, usw.

5. Für die Natrongewässer ist meistens nicht die große Anzahl der Arten, sondern die große Individuenzahl weniger Arten kennzeichnend.

6. In dem periodischen Auftreten der Arten zeigte sich auch eine gewisse Regelmäßigkeit. Im Sommer sind die *Cyanophyceen* und *Euglenophyceen*, im Sommer und im Herbst die *Chlorophyceen*, im Frühling aber hauptsächlich die *Conjugatophyceen*-Arten charakteristisch.

7. Zur Untersuchung der zöologischen Verhältnisse gaben die Wasserblüten einigen Aufschluß. Es scheint, daß bei den Mikrovegetations-Vereinigungen nicht nur die edaphischen Verhältnisse eine Rolle spielen, sondern auch die biotischen, d. h. das gegenseitige Aufeinanderwirken der Organismen. Einige Erscheinungen weisen darauf hin, daß die pflanzlichen Mikroorganismen sowohl belebende, als auch hindernde Stoffe erzeugen können.



## ADATOK A SZEGHALOM-KÖRNYÉKI SZIKES VIZEK MIKROVEGETÁCIÓJÁHOZ

Irta: KISS ISTVÁN

A mikrovegetáció szempontjából Békés megye északi szikes területeinek vizeit 1939 nyarától tanulmányoztam. Már előbb, 1937—38-ban kezdtem meg annak a tervemnek a végrehajtását, hogy az Orosháza-környéki kutatásaimat [3] a megye déli, majd északi részein végzett hasonló vizsgálatokkal kiegészítsem. 1939 nyarán Szarvas, Gyoma és Szeghalom környékén vettem vízmintákat avval a célkitűzéssel, hogy az így kiválasztott biotopokat a következő év elejétől — legalább évszakonkénti mintavételek alapján — rendszeresen tanulmányozzam. Sajnos, ezt a tervemet körülményeim, s nem kis mértékben az 1940—41-es években jelentkező árvíz, nagyon leszűkítették. 1940-ben egy ízben, 1941-ben pedig két alkalommal végezhettem gyűjtéseket e területeken. Vizsgálataim lehetőségei tovább szűkültek, s 1942—43-ban már csak Szeghalom környékére mehettam évszagos gyűjtések céljából. E körülmények késztettek az utóbbi időben arra, hogy a lehetőségek szerint e területeken újabb gyűjtéseket végezsek. Az újbóli gyűjtéseket 1958 nyarán meg is kezdtem Szeghalom környékén.

Békés megye eme északi részének szikes vizeit hydrobiológiai szempontból még alig vizsgálták. KÖREN [6] algológiai adatait TITIUS PIUS determinálása alapján adta. Igen alapos, kitűnő vizsgálatokat végzett KOL [5] a Szarvas-környéki rizsvetések mikrovegetációjára vonatkozóan. Közvetlenül Szeghalom környékéről, a Körös—Berettyó-vidék szikes területeiről tudtommal vizsgálati adat még nincs.

A következőkben a Szeghalom-környéki gyűjtések és megfigyelések eredményeiről számolok be.

### I. A vizsgált helyek rövid leírása és a vizsgálatok ismertetése

1. *Talajtani viszonyok.* Szeghalom környékének talaj- és vízviszonyaira a Sebes-Körös és a Berettyó találkozása nyomja rá bélyegét. A térszín alakulását, a talaj minőségének kialakulását és a szikesedés folyamatát Alföldünk e mély pontja felé időszakosan zúduló vizek nagy mértékben befolyásolták. E terület szikes talajai ARANY [1] szerint a tiszántúli szikes tájcsoporthoz tartoznak. Az itteni szikesek korántsem tel-

jesen azonosak, jellemző azonban rájuk, hogy kevésbé sósak, mint a délebbre eső, pl. Szeged-környéki, vagy a Duna—Tisza-közén levő szikesek. A talajvíz és a talajoldat jellegeinek egybevetése alapján ARANY szerint e területre vonatkozóan nagy vonásokban az állapítható meg, hogy »...északról dél felé haladva előbb hidrokarbonát-klorid-szulfát, majd hidrokarbonát-karbonát-klorid (-szulfát), klorid-karbonát-hidrokarbonát jelleg domborodik ki. Ott, ahol a hidrokarbonát-karbonátos jelleg előtérbe kerül, a szulfátos jelleg többnyire visszaszorul.«

A tiszántúli szikes talajok északról dél felé (a Hortobágyon át) fokozatosan lejtjenek. ARANY ebből arra következtet, hogy a Hortobágy és a tőle délre levő szikesek, így a Körös—Berettyó vidék szikesei is, réti agyagtalajokon, illetve valamikori mocsarak helyén vagy azok környékén alakultak ki. SIGMOND [7] a Tiszántúl délebbi szikeseire vonatkozóan is megállapította, hogy a szikesedés folyamata a folyó- és állóvízmedrek vízből való kimaradásával magyarázható.

2. A vizsgált helyek topográfiája. A térszint a »Holt-Körösök«, még ma is jól nyomon követhető egykori mederágak, keresztül-kasul szabdalják. A medrek, »erek« laposain kívül azonban a mély, lapályos térszín általában szikes jellegű. Jellemző ez a kép annak részére, aki a Békés-Csanádi löszhát termékeny síkságának kanyargós-szikes ereiből erre a területre lép.

A vizsgálatra kijelölt biotopokat három csoportba osztottam. Ezek rövid jellemzése a következő:

I. *Biotop-csoport*: az ún. szeleskerti »Nádas«-tó. Néhány holdnyi mélyedés, amely mai alakjában kiásás eredménye. Értesüléseim szerint valamikor egy szikes mélyedés lehetett, amelyet föld nyérése céljából tovább mélyítettek. Valamikor tőjellege volt, halászták is, ma azonban már inkább mocsaras mélyedésnek nevezhető. Vízükre nyaranként (különösen 1958 aszályos nyarán) kisebb tócsákra tagolódott. Északi vége kevésbé mocsaras és határozottan szikes jellegű. Edényes növényzete nem alkot jelentős állományokat, így a tó egész felülete nyílnak nevezhető. Vize erősen szennyezett, mivel több csatorna torkollik bele, s már hosszabb ideje a házi szárnyasok úszató vizének használják. Télen és tavasszal megtelik vízzel, ilyenkor meglehetősen mély, helyenként 1—1,5 m, nyáron azonban erősen szennyezett vízű mocsárrá változik. Nagyfokú eutrophisáltságával magyarázható, hogy igen gyakori már benne a vízvirágzás. Nyáron több ízben észleltem, hogy a tóban — egymástól függetlenül — többféle vízvirágzás is kialakul.

II. *biotop-csoport*: Kék-tó és az ún. Koppányi-rét szikesei. Szeghalom északi és nyugati határát alkotja ez a hosszban, nagyjából északi-északkeleti irányban, Füzesgyarmat felé elnyúló szikes lapos. Ma már gazdagon csatornázott rétság, amelynek vizeit a Fürjér, illetve a fürjéri csatorna gyűjti össze. A Szeghalomtól északra eső részét Kék-tónak nevezik. E nagy kiterjedésű lapos hajlataiban tavasszal víz áll, nyárra azonban e »tavacsák« nagyon megkisebbednek, vagy teljesen el is tűnnek. A területet elsősorban mint legelőt használják. A biotop-csoport másik fő része a Koppányi-rét szikese, amely a várost nyugatról környékezi. Alighanem a vasútállomás nyugati szomszédságában levő Koppányitanyától kapta a nevét. Kiterjedése előbbinél lényegesen kisebb, víz azon-

ban — eltekintve az 1958-as aszályos esztendőtől — többnyire bőven volt rajta.

**III. Biotop-csoport:** A Kendereskert és a Koplalókert Holt Köröse és környezete. E »kerteknek« nevezett területek a várost délről szegélyezik, annak települőben levő tartozékai. E területeken egy »holt« mederszakasz kigyózik át. A Kendereskert a Berettyótól északra, a Koplalókert pedig a Berettyó és a Sebes Körös zugába esik. Itt fordultak elő a legmélyebb biotopok. Vize az egyes években jelentősen ingadozott, de általában a legtisztább volt. Ide legfeljebb kisebb vízlevezető árkok vezetnek.

3. *A vizsgált vizek fizikai és kémiai viszonyai.* A biotopok természetének különbözősége ezen szempontokból különösen megmutatkozott. A vizek különböző mélységéből kifolyólag jelentősek voltak a *felmelegedési* különbségek. A szeleskerti biotop vize a parti szakaszon olykor nyaranként 30—31 C°-ra is felmelegedett. Különösen nagy ingadozásokat mutattak a vizek az *átlátszóság* szempontjából. A szeleskerti Nádas és a Kék-tó vize többnyire szürkés vagy kissé sárgásan zavaros, kristálytiszta nem ülepedik. A vizekre bocsátott fehér porcelánlappal évszakonként is jelentős ingadozások voltak mérhetők. A lap általában 15—25 cm mélységekig volt látható. A Holt-Körös mederágának koplalókerti és szeleskerti biotopjai viszonylag tisztavízűek voltak, átlátszóságuk is a legnagyobb volt. Szélsőséges derült időben a lebocsátott fehér porcelánlap még 30—35 cm mélységben is látható volt. Színük ritkábban zavaros, s csak gyengén sárgás vagy barnás árnyalatú.

A vizek *kémiai* szempontból eutrophoknak mondhatók. A szeleskerti Nádas vize a legszennyezettebb közöttük. Sótartalmuk is jelentős lehet, de aligha éri el a megye délibb területei szikes vizeinek (pl. Gyopáros, Kerek-tó, Fehértó, Sós-tavak stb.) sótartalmát.

A vizek *pH-ja* is jelentős ingadozásokat mutatott, a vizek azonban általában lúgos jellegűek. A Kék-tó sekély biotopjai nyáron 8—9, tavasszal és ősszel 7,5—8,5 pH-értéket mutattak. A szeleskerti Nádas vize volt a legkevésbé lúgos. Az északi, leginkább szikes-jellegű szakaszán a pH-érték nyaranként 7,8—8,5, tavasszal 7,2—8 között ingadozott. A Holt-Körös biotopjaiban viszonylag magas pH-értékek voltak mérhetők. Így 1939 nyarán 8,2—8,9, 1942 nyarán pedig 8,5—9 volt a pH értéke.

4. *Gyűjtés és az anyag feldolgozásának módszere.* A plankton 25-ös hálóval gyűjtöttem, de ellenőrzésként merített anyagot is vizsgáltam. A konzerválandó anyagot a helyszínen rögzítettem 5—6%-os formaldehyddel. Ugyancsak ekkor mértem a víz pH-ját is. A plankton minőségi és mennyiségi elemzését részint élő, részint rögzített anyagon végeztem. A kvantitatív viszonyokat (becsléssel) öt fokozattal próbáltam érzékelteni. 1 = ritka, 2 = szórványosan előforduló, 3 = gyakori, 4 = tömegalkotó (pl. vízvirágzásban), 5 = uralkodó jellegű (pl. egyedül hoz az illető szervezet létre vízvirágzást). Az előbbi számokkal történő kvantitatív jelöléseket mind a vízvirágzások, mind pedig az egyes biotop-csoportok fajainak felsorolásánál alkalmaztam.

## II. Vízirágások

A Szeghalom-környéki szikésekben összesen 45 vízirágást találtam. Ezeket időrendi sorrendben a következőkben jellemzem.

A) 1939. VI. 8.

A Szeleskert »Nádas«-ában e gyűjtés alkalmával hat vízirágást észleltem; a tó csaknem egész felületén más-más vízirágástól volt színes.

1. sz. vízirágás. A tó északi végében a *Microcystis aeruginosa* és a *Microcystis flos aquae* hozott létre halvány kékeszöld bioseston-színeződést. A víz kb. 25—30 m<sup>2</sup>-nyi felületen volt színezett. Tömegjelenlét: (4—3).

2. sz. vízirágás. A tó nyugati partszegélyén okkersárga csíkokban volt színezett a vízfelület. A sajátos bioseston-színeződés elsősorban az *Aphanizomenon flos aquae* pusztulásban levő tömegeitől eredt. Gyakori volt (3) e pusztuló tömegben még a *Botryococcus Braunii* is.

3. sz. vízirágás. A tó déli végében egy elkülönített mederrészben az *Euglena polymorpha* csaknem önállóan (4) alkotott sötét fűzöld bioseston-produkciót. Szórványosan előfordult még az *Anabaena flos aquae* (2) is.

4. sz. vízirágás. Ugyanitt, de a tó szabad partmellékén egy csatorna betorkollásánál ugyancsak *Euglena*-vízirágás volt észlelhető. E sötétzöld bioseston-színeződést elsősorban az *Euglena spathirhyncha* tömeges (4) felszaporodása hozta létre. Gyakoriak (3—3) voltak még mellette az *Euglena tripteris* és az *Euglena acus*.

5. sz. vízirágás. A tó nyugati partján kb. 20 m hosszúságban és 4—5 m szélességben világoszöld csíkok jelentkeztek, amelyek hol eltűntek, hol ismét kialakultak. E biosestonprodukción teljesen felületi jelenség volt, a víz 5—6 cm-es rétegében csak elvétve fordultak elő szervezetek. A vízirágás tömegalkotója (4) a *Phacus triqueter* volt. Szórványosan (2) előfordultak még a *Phacus longicauda*, a *Trachelomonas granulata* és a *Trachelomonas crebea*.

6. sz. vízirágás. A tó északnyugati végében a kis mederszakaszon az *Eudorina elegans* önállóan (5) alakított ki sötétzöld színű tömegprodukciót. A víz még 20—25 cm-es mélységben is erősen színezett volt.

A II. sz. biotop-csoport területén ez időpontban két vízirágást találtam, és pedig:

7. sz. vízirágás. A Kék-tó kiszáradó medrében egy kb. 20 m átmérőjű mélyedés sekély vize szürkés-kék színeződést mutatott. E vízirágást csaknem egyedül (4) az *Aphanizomenon flos aquae* alakította ki. Ritkán előfordult még benne a *Botryococcus Braunii* (1) is.

8. sz. vízirágás. A Koppányi-rét területén egy csatornában a tiszta víz világoszöld színű volt. A színeződés elsősorban a klorobaktériumtól, a *Tetrachloris inconstans* jelentős tömegben való felszaporodásától (3) eredt. Szórványosan (2) még a *Microcystis aeruginosa* is előfordult.

A III. sz. biotop-csoport területén ugyancsak két tömegprodukción volt megfigyelhető:

9. sz. vízirágás. A Kendereskert egyik csatornájában az *Euglena*

viridés mérhetetlen tömegben való felszaporodása egyedül alakított ki sötétzöld bioseston-színeződést. A felületen vékony neuston kezdett kialakulni.

10. sz. vízvirágzás. A »Kopplókert« Holt-Köröse medrében kb. 30—40 m<sup>2</sup>-nyi felületen szürkés-kék színű volt a vízfelület. A tömegprodukciónak csaknem egyedül (4) az *Aphazinomenon flos aquae* hozta létre. Szórványosan a *Botryococcus Braunii* is jelen volt.

B) 1940. VIII. 14-én csak a Szeleskert Nádasában volt észlelhető három tömegprodukciónak:

11. sz. vízvirágzás. A Nádas-tó északi partszegélyén a *Microcystis aeruginosa* (4) és a *Microcystis flos aquae* (3) alkottak halvány kékeszöld, néhol szürkés-kék tömegprodukciónak. A víz kb. 25—30 cm mélységig mutatott bioseston-színeződést. A rendszertan által megkülönböztetett két species igen sok átmeneti formával kapcsolódott egymáshoz.

12. sz. vízvirágzás. A tó középső részét szürkés kékeszöld, néhol sárgás árnyalatú *Cyanophyta*-vízvirágzás színezte. Tömegalkotó (4) volt az *Aphanizomenon flos aquae*, de gyakorinak mutatkozott (3) a *Botryococcus Braunii* is.

13. sz. vízvirágzás. A tó déli végében fűzöld vízvirágzás mutatkozott. Főként *Euglenohpytonok* alkották, éspedig: az *Euglena acus* (3), a *Phacus Wettsteini* (3) és a *Phacus longicauda* (2). Gyakori volt még (3) az *Anabaena circinalis*.

C) 1941. VI. 16—17.

A szeleskerti Nádas tavon VI. 16-án öt vízvirágzás mutatkozott, éspedig:

14. sz. vízvirágzás. A tó csaknem egész északi felét halvány szürkészöld bioseston-színeződés festette. A víz még 0,5 m mélységben is észlelhetően színezett volt. A tömegprodukciónak az *Oscillatoria planctonica* (3) és a *Chlorogonium elongatum* (3) hozta létre.

15. sz. vízvirágzás. A tó déli sarkában egy elkülönített vízmedencében kb. 10 m<sup>2</sup>-nyi felületen világoszöld vízvirágzás mutatkozott. Tömegalkotója (4) a *Chlamydomonas intermedia* volt. Ritkán (1) a *Pteromonas angulosa* is előfordult benne.

16. sz. vízvirágzás. Egy kisebb ásott gödörben halvány világoszöld vízszíneződés jelentkezett. Egyedül a *Pandorina morum* fordult benne elő tömegesen (4). Kezdődő vízvirágzás volt.

17. sz. vízvirágzás. A tó nyugati oldalán a partmelléken kb. 100 m hosszúságban és 1—2 m szélességben sötétzöld biosestonprodukciónak mutatkozott. Gyakori (3) volt benne az *Euglena acus* és az *Eudorina elegans*. Szórványosan (2) a *Trachelomonas similis* is megtalálható volt.

18. sz. vízvirágzás. A nyugati partmelléken egy betorkolló szennyvízlevezető csatornában sötétzöld felületi neuston-hártya mutatkozott. Kizárólag (5) az *Euglena viridis* gallertburokba záródott egyedei alkották.

1941. június 17-én a III. biotop-csoport területén egy vízvirágzás volt észlelhető, éspedig:

19. sz. vízvirágzás. A tó déli partszegélyén kb. 70 m hosszúságban és 8—10 m szélességben élénkzöld tömegprodukciónak mutatkozott. Csaknem egyedül a *Chlamydomonas gigantea* alakította ki (4). Gyakori (3) volt benne azonban a *Chlamydomonas conferta* is.

D) 1941. XI. 9.

E gyűjtés alkalmával az I. és II. biotop-csoport területén összesen három vízvirágzás volt megfigyelhető.

20. sz. vízvirágzás. A szeleskerti Nádas-tó nyugati partmellékén kb. 25—30 m hosszúságban és 2—5 m szélességben halvány kékeszöld színeződés mutatkozott. A biosestonszíneződés tömegalkotója (4) az *Anabaena spiroides* volt. Gyakorinak mutatkozott a *Tetraëdron muticum* (3) is.

21. sz. vízvirágzás. A Kék-tó egyik laposában halványzöld biosestonszíneződés volt látható. Tömegalkotója (4) a *Chlamydomonas globosa* igen variáló formái voltak. Szórványosan a *Chlamydomonas pertusa* (2) is előfordult.

22. sz. vízvirágzás. A Koppányi-réten egy vízmentesítő csatornában sötétzöld biosestonszíneződés alakult ki. Érdekessége, hogy legnagyobb tömegben (4) az *Euglena Ehrenbergii* hozta létre. Gyakorinak mutatkozott (3) a *Lepocinclis ovum* és szórványosan (2) a *Phacus brevicaudata* is előfordult.

E) 1942. IV. 11—12.

23. sz. vízvirágzás. A szeleskerti Nádas-tó déli sarkában a partmelléken világoszöld színeződés mutatkozott. Tömegesen (4) a *Chlamydomonas nasuta* és szórványosan (2) a *Chlorogonium elongatum* fordult benne elő.

A II. sz. biotop-csoport területén három vízvirágzás volt észlelhető, és pedig:

24. sz. vízvirágzás. A Kék-tó egy elkülönült medrének kb. 1000 m<sup>2</sup>-nyi vízfelülete szürkés kékeszöld színeződést mutatott. E viszonylag nagyméretű vízvirágzást csaknem egyedül az *Anabaena spiroides* var. *crassa* (4) hozta létre. Az *Aphanizomenon flos aquae* csak ritkán (1) fordult benne elő.

25. sz. vízvirágzás. Ugyanitt egy vízmentesítő csatornában a *Chlamydomonas elliptica* egyedül (5) hozott létre világoszöld tömegprodukción. A víz csaknem 1 m mélységig színezett volt.

26. sz. vízvirágzás. A Koppányi tanya mellett egy kisebb víztartóban világos sárgászöld színeződés volt észlelhető. E tömegprodukción egyedül (5) a *Gonium pectorale* alakította ki. A fejlődésben levő telepek gyakoriak voltak.

27. sz. vízvirágzás. A kendereskerti Holt-Körösben kb. 300 m<sup>2</sup>-nyi felületen világoszöld színű volt a víz. A vízvirágzás tömegalkotója a *Chlamydomonas patirhyncha* volt. Ritkán (1) a *Tetraëdron muticum* is előfordult.

F) 1942. VII. 5—6.

28. sz. vízvirágzás. 1942. VII. 5-én a Holt-Körös koplalókeri szakaszán csaknem az egész vízfelület világos kékeszöld színűnek mutatkozott. A biosestonszíneződést az *Aphanizomenon flos aquae* és a *Botryococcus Braunii* mint tömegalkotók (4—4) hozták létre.

A szeleskerti Nádas-tóban VII. 6-án két vízvirágzás volt észlelhető, és pedig:

29. sz. vízvirágzás. A tó déli felében az *Aphanizomenon flos aquae*



és a *Botryococcus Braunii* ugyancsak kékeszöld vízvirágzást alkotott. Előbbi tömeges (4), utóbbi gyakori (3) előfordulása volt.

30. sz. vízvirágzás. A nyugati part mentén kb. 40 m hosszúságban és 8—10 m szélességben világoszöld vízszíneződés volt észlelhető. A biosestonban az *Oscillatoria planctonica* és az *Euglena polymorpha* egyaránt tömegalkotónak (4—4) mutatkozott. Szórványosan az *Euglena acus* is előfordult (2).

31. sz. vízvirágzás. A Koppányi-rét egy sekély, kiszáradófélben levő víztartójában VII. 6-án sötétzöld biosestonszíneződés jelentkezett. Tömegalkotóként (4) az *Eudorina elegans* szerepelt. Szórványosan a *Trachelomonas granulata* fo. *coronata* is előfordult (2).

G) 1943. V. 19.

E gyűjtési időpontban az I. sz. biotop-csoport területén három, a III. sz. biotop-csoport területén ugyancsak három tömegprodukciónál találtam.

32. sz. vízvirágzás. A Nádas-tó nyugati oldalán egy vízlevezető csatorna betorkollásánál sötétzöld, jobbára neustogén-jellegű tömegprodukciónak mutatkozott. Benne az *Euglena viridis* tömegesen (4), az *Euglena oxyuris* pedig szórványosan (2) fordult elő.

33. sz. vízvirágzás. Az északi part mentén kb. 300 m<sup>2</sup>-nyi felületen a víz kb. 25—30 cm mélységig világoszöld színeződést mutatott. Tömegesen (4) a *Chlamydomonas intermedia* alkotta, de gyakori (3) volt benne a *Chlamydomonas gigantea* is.

34. sz. vízvirágzás. A nyugati partoldalon egy ásott gödörben világoszöld színeződés kezdett kialakulni. Kizárólag csak a *Gonium pectorale* (5) mutatkozott benne.

35. sz. vízvirágzás. A Holt-Körös koplalókeri szakaszán a víz kb. 500 négyzetméternyi felületen mély rétegekig világoszöld volt. A biosestonszíneződést egyedül (5) a *Chlamydomonas intermedia* alakította ki.

36. sz. vízvirágzás. A Kendereskert Holt-Köröse egy kisebb víztartójában sötétzöld tömegprodukciónak mutatkozott. A víz felületére sűrű, szirupszerű rétegződésbe vetődött a mérhetetlen tömegben elszaporodott *Euglena oblonga* tömege (4). Szórványosan (2) a *Phacus Dangeardii* is előfordult.

37. sz. vízvirágzás. Ugyancsak Kendereskert területén egy vízlevezető csatorna mintegy száz méteres hosszúságában sötétzöld neustogén-jellegű tömegprodukciónak hozott létre. A biosestonban egyedül (5) az *Euglena viridis* volt található. A víz 1—2 cm-es rétegében színeződés már nem volt észlelhető.

H) 1943. VII. 4—5.

A szeleskerti Nádas-tóban VII. 4-én két tömegprodukciónál észleltem, és pedig:

38. sz. vízvirágzás. A tó északi felében a *Microcystis aeruginosa* egyedül (5) hozott létre kékeszöld színű tömegprodukciónak. Biosestonszíneződést csupán csak a víz felületi rétegében lehetett észlelni.

39. sz. vízvirágzás. A tó déli partmellékén kb. 25 m hosszúságban és 2—3 m szélességben sötét fűzöld színű tömegjelenség mutatkozott. A bioseston tömegalkotói (4) az *Euglena spathirhyncha* és a *Trachelomonas scabra*. Gyakoriak (3) voltak még az *Euglena pisciformis*, az *Eug-*

*lena acus* és a *Phacus Wettsteini*. Szórványosan (2) az *Euglena oxyuris* is mutatkozott.

A Holt-Körös koplalókerti szakaszán VII. 5-én ugyancsak két tömeg-produkció volt megfigyelhető, éspedig:

40. sz. vízvirágzás. A déli részen az *Aphanizomen flos. aquae* mint tömegalkotó (4), a *Botryococcus Braunii* pedig mint gyakori előfordulású (3) szervezet alkottak egy kékes-szürkészöld árnyalatú vízvirágzást.

41. sz. vízvirágzás. A északi részen egy sekély és kiszáradófélben levő tócsában vörös vízvirágzást találtam. A bioseston-tömeg helyenként a felületen bordóvörös színű lepedéket alkotott. E »véres« vizet az *Euglena sanguinea* hämatochrommal rendelkező formái hozták létre. Szórványosan (2) a *Trachelomonas charkowiensis* is előfordult.

I) 1958. VIII. 22.

E gyűjtési alkalommal csak a szeleskerti Nádas-tóban találtam néhány vízvirágzást. Közülük csak négyet írok le részletesebben, mivel a többit a pusztuló vízvirágzások nyomában sejtszétesési termékek alkották.

42. sz. vízvirágzás. A tó déli végében kb. 20 m hosszúságban és 1—2 m szélességben világoszöld színű volt a partmellék vize. E vízvirágzás tömegalkotója (4) az *Euglena tripteris* (II. tábla, 5—6. kép) volt. Szórványosan az *Euglena proxima* (2) is előfordult.

43. sz. vízvirágzás. A nyugati partoldalon egy mélyedés vizét a *Chlamydomonas intermedia* egyedül (5) színezte fűzöldre.

44. sz. vízvirágzás. Ugyanitt egy másik mélyedésben a *Volvox aureus* alakított ki zöld bioseston-színeződést (5). A felületre szirupszerű réteg formájában szűrődött fel a szervezetek sokasága.

45. sz. vízvirágzás. A tó északi felében — egy csatorna betorkollásánál — sötét fűzöld színű *Euglenophyta*-tömegprodukció alakult ki. A víz a partmelléken 18 m hosszúságban, 2—3 m szélességben és 2—3 cm mélységig volt jól észlelhetően zöldes színű. Helyenként sötétzöld csíkok húzódtak benne, párhuzamosan a part futásával. Néhol sűrű, szirupszerű, néhol habosodó a felületreszűrőmkedő szervezettömeg. A biosestonban igen gyakori (3) szervezeteknek bizonyultak az *Euglena spathirhyncha* (I. tábla, 1—3. kép), valamint a *Trachelomonas scabra* var. *coberensis* (III. tábla, 1—2., 4—6. kép). Szórványosan előfordultak még az *Euglena acus*, *Euglena sima*, *Euglena pisciformis* (I. tábla, 1. kép), az *Euglena Ehrenbergii* (I. tábla, 3. kép), továbbá a *Trachelomonas bulla* (III. 3., 7. kép), a *Trachelomonas granulata* (III. tábla, 8—9. kép) és a *Trachelomonas hispida* var. *acuminata* (III. tábla, 10. kép jobb alsó oldalán. A baloldalon e species csupasz egyede látható). Ebben a vízvirágzásban a *Trachelomonas* számos fejlődési állapota volt észlelhető. E fejlődési állapotokat, valamint az osztódások különféle egyenlőtlen formáit kultúrákísérletekben is vizsgáltam. Ezekről egy másik munkában számolok be.

A szeleskerti biotopban még öt egyéb vízvirágzást is észleltem. Ezek azonban már sárgászöld színükkel is elárulták, hogy pusztuló régebbi vízvirágzások maradványai. Ezek biosestonjában 0,5—1,5  $\mu$  átmérőjű, gömb- vagy tojásalakú testcskék voltak észlelhetők, amelyek a begyűjtés után még heteken keresztül változatlanul színezték a vizet. Csak hónapok múlva következett be fokozatos pusztulásuk, amely a barnulásban jutott kifejezésre. Eddigi vizsgálataim alapján feltételezhető, hogy

e részecskék is elsősorban sejtek széteséséből eredtek. Kultúrás vizsgálatukra nem tudtam akkoriban időt fordítani.

Az állóvizek színesedésének jelenségét Szeghalom környékén is jól ismerik. Általában igen károsnak tartják. Egyesek visszaemlékeztek arra, hogy a halak mintegy negyven esztendővel ezelőtt a Holt-Körös vizében erősen pusztultak, s akkor is olyan vörös színe volt a víznek, mint az *Euglena sanguinea* vízvirágzása idején, 1943. július 5-én. A víz »vérré« válásának e megragadóan szép természeti jelenségét akkor is többen szemlélték. A színesedő vizeket »romlottnak« tartják, amelyekből az állatok sem isznak.

### III. A fajok rendszeres felsorolása

A I. biotop-csoportban 107, a II-ban 111, a III-ban pedig 69-féle növényi mikroszervezet fordult elő. Az egyes speciesek külön jellemzésével nem foglalkozom. Csupán azt említem meg, hogy a variabilitás különösen az *Euglenophytonok* vízvirágzásaiban mutatkozott igen jelentősnek. Az *Euglena acus* esetében gyakoriak voltak a jelentősen ívelt formák, sőt egyesek az *Euglena sima* undulált formáját (I. tábla, 1. kép) is némileg utánozták. Hasonlóan nagy kontúrbeli variabilitást mutatott az az *Euglena-féleség* is, amelyet SKUIA leírása nyomán *Euglena spathirhyncha* néven lehetett determinálni. (I. tábla, 1—3. kép). A sejtek közepe táján jelenkező kiszélesedések metabólia következményei, de meglehetősen állandóaknak mutatkoztak. E szervezetek ilyen formában mutatkoztak mozgás közben is. Az insectáltság jelensége a *Phacus pleuronectes*-nél, (II. tábla, 1. kép) a *Phacus acuminatus*-nál (II. tábla, 2. kép) és a *Phacus longicauda* esetében (II. tábla 4. mikrofelvétel) egyaránt megmegtalálható volt. A *Phacus pleuronectes*-nek néhány olyan egyedét is észleltem, amelyeknél a testlap jelentősen sodrott volt, és a háti bordának nyomai is észlelhetők voltak. Ez utóbbi formák mintegy átmenetet mutattak a *Phacus triqueter* felé.

A tok alkata szerint a *Trachelomonas*-félék is erősen variáltak. Ez esetben is kitűnt, hogy a tok alakját az utódsejt metabóliája is igen jelentősen befolyásolja. Ha a még csupasz utódsejt metabóliáját a tok kialakítása kezdetén is megtartja, akkor a képződő tokhártyát többször is átszakíthatja, s így a tok alakja eltérő lesz. Az alul kidudorodó tokok, vagy az ún. »cordiformis« variációk így jönnek létre. Az erős metabólia viszont a hirtelen erős ingerváltozás következménye is lehet. A fiatal csupasz sejteket pl. hirtelen erős fényhatásra metabólikus mozgásra lehetett bírni. Előfordultak az ún. »bicollaris«-jellegű monstrozitások is, amelyek az egyik utódsejtnak a tok alján való eltávozására vezethetők vissza. A *Chlamydomonas globosa* vízvirágzásában (21. sz. vízvirágzás) a variabilitás nemcsak a méretre vonatkozott, hanem a sejtek alakjára is. Gyakoriak voltak a tojásalakú vagy megnyúlt formák, amelyek olykor derékban még meg is görbültek.

A következő táblázatokban a fajok rendszertani felsorolása következik biotopok szerint. Az egyes gyűjtésekben a kvantitatív viszonyokat is jelölöm (1—5 fokozat). A tömegjelenléti számok mellett levő csillag vízvirágzásban való előfordulást jelöl.

# A fajok rendszeres felsorolása

I. biotop-csoport: Szeleskerti »Nádas«-tó

Sorszám	Species	1939	1940	1941	1942		1943		1958
		VI. 8	VIII. 14	VI. 16 XI. 9	IV. 11 VII. 6 X. 12	II. 20 V. 19 VII. 4	VIII. 22		
Schizomycophyta:									
1	<i>Pelogloea bacillifera</i> Lauterb.			2				2	
2	<i>Chlorochromatium aggregatum</i> fo <i>typica</i> (Laut.) Geitl.					3			
3	<i>Beggiatoa alba</i> (Vauch.) Trev.							3	
Cyanophyta:									
4	<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	4* 4*							5* 2
5	<i>Microcystis flos aquae</i> (Witttr.) Kirchn.	3* 3*							
6	<i>Aphanocapsa pulchra</i> (Kütz.) Rabenh.	1		1	1				
7	<i>Aphanothece Castagnei</i> (Bréb.) Rabenh.	2						1	
8	<i>Chroococcus dispersus</i> (Kissl.) Lemm.				2				
9	<i>Gomphosphaeria lacustris</i> Chodat			2					
10	<i>Coelosphaerium Kuetzingianum</i> Näg.	2	2			1			2
11	<i>Merismopedia glauca</i> (Ehr.) Näg.				1			1	
12	<i>Rhabdoderma lineare</i> Schmidle et Laut.		1			2			
13	<i>Dactylococcopsis raphidioides</i> Hansg.	2	1	1	1	2	1	1	2
14	<i>Dactylococcopsis acicularis</i> Lemm.					1			
15	<i>Cyanarcus hamiformis</i> Pascher						2		
16	<i>Xenococcus Kernerii</i> Hansg.	2		1				1	1
17	<i>Chamaesiphon incrustans</i> Grun.			2					1
18	<i>Nodularia spumigena</i> Mertens	2	1			1			1
19	<i>Aphanizomenon flos aquae</i> (L.) Ralfs.	3* 4*				4*	2	3	2
20	<i>Nostoc piscinale</i> Kütz.				2				
21	<i>Anabaena spiroides</i> Klebahn				4*				2
22	<i>Anabaena flos aquae</i> (Lyngb.) Bréb.	2*					1		
23	<i>Anabaena circinalis</i> Rabenh.		3*					1	
24	<i>Spirulina maior</i> Kütz.	1	2	1	1	2	2	1	2
25	<i>Oscillatoria planctonica</i> Wol.	1		3*		4*		1	1
26	<i>Oscillatoria brevis</i> (Kütz.) Gomont	1	1	1			2	1	1
27	<i>Lyngbya limnetica</i> Lemm.	2							
Euglenophyta:									
28	<i>Euglena pisciformis</i> Klebs	1							3* 2*
29	<i>Euglena viridis</i> Ehr.	1		5*				4*	
30	<i>Euglena tripteris</i> (Duj.) Klebs	3*							4*
31	<i>Euglena oxyuris</i> Schmarda	1		1	1			2* 2*	2*

Sorszám	Species	1939	1940	1941	1942		1943		1958			
		VI. 8	VIII. 14	VI. 16	XI. 9	IV. 11	VII. 6	X. 15	II. 20	V. 19	VII. 4	VIII. 22
32	<i>Euglena polymorpha</i> Dang.	4*					4*					
33	<i>Euglena proxima</i> Dang.			2				1				2*
34	<i>Euglena acus</i> Ehr.	3*	3*	3*			2*				3*	2*
35	<i>Euglena spathirhyncha</i> Skuja	4*									4*	3*
36	<i>Euglena Ehrenbergii</i> Klebs			2								2*
37	<i>Euglena sima</i> Wermel.		1									2*
3	<i>Lepocinclis texta</i> (Duj.) Lemm.			1			2					2
39	<i>Phacus Wettsteini</i> Drez.	2	3*								3*	1
40	<i>Phacus oscillans</i> Klebs			2								1
41	<i>Phacus pleuronectes</i> (O. F. M.) Duj.	2				2					3	
42	<i>Phacus triqueter</i> (Ehr.) Duj.	4*	1	1	2						2	
43	<i>Phacus longicauda</i> (Ehr.) Duj.	2*	2*								3	
44	<i>Phacus pyrum</i> (Ehr.) Stein		1							2	2	
45	<i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>acuminata</i> Defl.					2						2*
46	<i>Trachelomonas bulla</i> Stein emend. Deflandre	1							2			2*
47	<i>Trachelomonas scabra</i> Playf.	2*	1							3	4*	
48	<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>longicollis</i> Playf.										2	
49	<i>Trachelomonas scabra</i> fo. <i>bacillifera</i> Kiss	1	1							1		
50	<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>coberensis</i> Defl.	1									1	3*
51	<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>pygmaea</i> Playf.							1				
52	<i>Trachelomonas granulata</i> Swir. em. Defl.	2*	1	1						2		2*
53	<i>Trachelomonas crebea</i> Kell. em. Defl.	2*								1		
54	<i>Trachelomonas similis</i> Stokes			2*								
55	<i>Strombomonas verrucosa</i> var. <i>zmiewika</i> (Swir.) Defl.		2								1	
56	<i>Strombomonas fluviatilis</i> (Lemm.) Defl.						2					
Chrysophyta:												
57	<i>Characiopsis grandis</i> Pascher			2								
58	<i>Characiopsis saccata</i> Carter									3		
59	<i>Botryococcus Braunii</i> Kütz.	3*	3*				3*					
60	<i>Tribonema minus</i> G. S. West			2								
Chlorophyta:												
61	<i>Carteria globosa</i> Kors.					3						
62	<i>Chlamydomonas intermedia</i> Chodat			4*						4*		5*
63	<i>Chlamydomonas Pertyi</i> Gorosankin				3							
64	<i>Chlamydomonas nasuta</i> Kors.	2				4*						
65	<i>Chlamydomonas gigantea</i> Dill.		2							3*		

Sorszám	Species	1939	1940	1941		1942		1943			1958	
		VI. 8	VIII. 14	VI. 16	XI. 9	IV. 11	VII. 6	X. 15	II. 20	V. 19	VII. 4	VIII. 22
66	<i>Chlamydomonas Korschikoffia Pascher</i>	2										
67	<i>Chlamydomonas dissecta Kors.</i>								2			
68	<i>Chlorogonium elongatum Dang.</i>	1	1	3*	1	2*	1	2	1	2	3	1
69	<i>Chlorogonium aculeatum Pascher</i>		2									
70	<i>Pteromonas angulosa Lemm.</i>	2	1	1*	2		3			2		
71	<i>Gonium pectorale Müller</i>					2				5*		
72	<i>Pandorina morum (Müller) Bory</i>			4*						3		
73	<i>Eudorina elegans Ehr.</i>	5*		3*	2		2	2		3	2	
74	<i>Volvox aureus Ehr.</i>											5*
75	<i>Characium ensiforme Hermann</i>			2	1			2				
76	<i>Characium clava Herm.</i>			1	1			2				
77	<i>Pediastrum Boryanum (Turp.) Menegh.</i>		1	2		2	1			3		
78	<i>Pediastrum Boryanum var. brevicorne A. Braun</i>		1	1		1				1		
79	<i>Pediastrum tetras var. excisum Rabenh.</i>	2										
80	<i>Pediastrum granulatum Näg.</i>			2		2				1		
81	<i>Chlorella ellipsoidea Gerneck</i>			2								
82	<i>Oocystis Marssonii Lemm.</i>				2			1				
83	<i>Oocystis gigas var. incrassata W. West</i>				2							
84	<i>Chodatella Droscheri Lemm.</i>					2						
85	<i>Nephrocytium allantoideum Bohlin</i>				1			2				
86	<i>Tetraëdron trigonum (Näg.) Hansg.</i>		1	1	3		1	3		1	1	
87	<i>Tetraëdron muticum (A. Braun) Hansg.</i>	1	1	1	3*	1	2	2	1	1	2	2
88	<i>Scenedesmus costulatus Chod.</i>		2					1				
89	<i>Scenedesmus quadricauda (Turp.) Bréb.</i>	1	1	2	2	1	1	3	1	1	1	1
90	<i>Scenedesmus securiformis Playfair</i>				2			2				
91	<i>Scenedesmus arcuatus Lemm.</i>				1			2				
92	<i>Scenedesmus ecornis var. disciformis Chodat</i>		1		1			1				
93	<i>Actinastrum Hantzschii Lagerh.</i>				2			2				1
94	<i>Crucigenia rectangularis (A. Br.) Gay</i>		1		2			2				
95	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme (Schröd.) Lemm.</i>				1			2				1
96	<i>Kirchneriella malmeana (Bohlin) Wille</i>				1			1				
97	<i>Kirchneriella obesa (W. West) Schmidle</i>			1	2			2			1	2
98	<i>Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs</i>	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
99	<i>Ankistrod. falcatus var. acicularis (A. Br.) G. S. West</i>				2							2
100	<i>Ankistrodesmus setigerus (Schröd.) G. S. West</i>	1			1		2	2				
101	<i>Coelastrum microporum Näg.</i>				2		1	1				
102	<i>Sorastrum spinulosum Näg.</i>		1									
103	<i>Ulothrix subtilissima Rabenh.</i>		1	2								
104	<i>Hormidium flaccidum A. Braun</i>		2	2								
105	<i>Stigeoclonium lubricum Kütz.</i>		1	1								
106	<i>Spirogyra nitida Link.</i>			2								
107	<i>Cladophora fracta Kütz.</i>	2	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1

II. biotop-csoport: Kék-tó, Koppányi-rét szikesei

Sorszám	Species	1939	1940	1941		1942		1943		1958		
		VI. 8	VIII. 14	VI. 16	XI. 9	IV. 11	VII. 6	X. 15	II. 20	V. 19	VII. 4	VIII. 22
	<i>Schizomycophyta:</i>											
1	<i>Tetrachloris inconstans</i> Pascher	3*										
	<i>Cyanophyta:</i>											
2	<i>Microcystis aeruginosa</i> Kütz.	2*	3		2		1	2			1	1
3	<i>Aphanocapsa pulchra</i> (Kütz.) Rabenh.	1									1	
4	<i>Aphanothece salina</i> Elenk.	2					2					
5	<i>Chroococcus minutus</i> (Kütz.) Nág.						2				2	
6	<i>Gomphosphaeria aponina</i> Kütz.		1			1	2				1	
7	<i>Coelosphaerium dubium</i> Grun.	1		1								
8	<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.		1				1					
9	<i>Synechocystis aquatilis</i> Sauv.	1	2									
10	<i>Rhabdoderma lineare</i> Schmidle et Lauterb.		1								2	
11	<i>Dactylococcopsis raphidioides</i> Hansg.	2	2		1		1			1		
12	<i>Dactylococcopsis fascicularis</i> Lemm.		1			1						
13	<i>Cyanarcus hamiformis</i> Pascher				2							
14	<i>Xenococcus Kernerii</i> Hansg.	1	1		1		1				1	1
15	<i>Chamaesiphon incrustans</i> Grun.									1		
16	<i>Calothrix parietina</i> (Nág.) Thur.	1					1			2		
17	<i>Gloeotrichia salina</i> Kütz.									1		
18	<i>Gloeotrichia natans</i> (Hedw.) Rabenh.		2	2	2							
19	<i>Nodularia spumigena</i> Mertens	1	2							2	1	2
20	<i>Aphanizomenon flos aquae</i> (L.) Ralfs	4*	1	2	1	1*	1	1		1		2
21	<i>Nostoc Linckia</i> (Roth.) Born. et Flah.	3	1	2			3				2	
22	<i>Nostoc Zetterstedtii</i> Aresch.	1					2					
23	<i>Anabaena spiroides</i> var. <i>crassa</i> Klebahn					4*						
24	<i>Oscillatoria limosa</i> Ag.		3						2			
25	<i>Oscillatoria tenuis</i> Agardh	2		1							2	
26	<i>Oscillatoria Agardhii</i> Gom.			3								
27	<i>Lyngbya limnetica</i> Lemm.	2						2		2		
	<i>Euglenophyta:</i>											
28	<i>Euglena geniculata</i> Du j.					3						
29	<i>Euglena tripteris</i> (Du j.) Klebs	2		3			1	1			2	1
30	<i>Euglena Ehrenbergii</i> Klebs				4*							
31	<i>Euglena polymorpha</i> Dang.	2					2					2
32	<i>Euglena lepocincloides</i> Drez.				2							
33	<i>Lepocinclis ovum</i> (Ehr.) Lemm.				3*							

Sorszám	Species	1939	1940	1941	1942	1943			1938			
		VI. 8	VIII. 14	VI. 16	XI. 9	IV. 11	VII. 6	X. 15	II. 20	V. 19	VII. 4	VIII. 22
34	<i>Lepocinclis salina</i> Fritsch										3	
35	<i>Phacus brevicaudatus</i> (Klebs) Lemm.	1	1	1	2*		2		1	1	2	2
36	<i>Phacus granum</i> Drez.	2									3	
37	<i>Phacus ichthydion</i> Pochmann										2	
38	<i>Phacus caudatus</i> Hübner		2	1		1						1
39	<i>Phacus pleuronectes</i> (O. F. M.) Duj.			1		3	1	1	1		2	
40	<i>Phacus triqueter</i> (Ehr.) Duj.	2		2		1	1	2	1		1	2
41	<i>Phacus longicauda</i> (Ehr.) Duj.	1			3						2	2
42	<i>Phacus trypanon</i> Pochmann										2	
43	<i>Trachelomonas volvocina</i> fo. <i>pellucida</i> Playf.										2	
44	<i>Trachelomonas hispida</i> (Perty) Stein									2		1
45	<i>Trachelomonas granulosa</i> Playf.			2								
46	<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>longicollis</i> Playf.										3	
47	<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>cordata</i> Playf.	1				2				2		
48	<i>Trachelomonas scabra</i> fo. <i>békésiensis</i> Kiss	1									2	
49	<i>Trachel. scabra</i> var. <i>elliptica</i> fo. <i>natrophila</i> Kiss						1	1				
50	<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>natrophila</i> Kiss									2	1	
51	<i>Trachelomonas granulata</i> fo. <i>coronata</i> Kiss	1					2*			2	1	2
52	<i>Trachelomonas granulata</i> var. <i>alföldiensis</i> Kiss	2								2		
53	<i>Trachelomonas Sowerbii</i> Skvortz.		1			1	2					
54	<i>Strombomonas verrucosa</i> (Daday) Defl.										2	
55	<i>Strombomonas verrucosa</i> var. <i>conspersa</i> (Pascher) Defl.	1	1				1			2		1
56	<i>Strombomonas ensifera</i> (Daday) Defl.				2							
Chrysophyta:												
57	<i>Characiopsis acuta</i> Borzi	1	2				2					
58	<i>Characiopsis minor</i> Pascher					1	1					
59	<i>Characiopsis saccata</i> Carter						1					
60	<i>Botryococcus Braunii</i> Kütz.	1*	2	3	2	1*	1	1	2		2	
Chlorophyta:												
61	<i>Pyramidomonas minima</i> Pascher			3								
62	<i>Chlamydomonas globosa</i> Snow.	2	2		4*							2
63	<i>Chlamydomonas sectilis</i> Kors.		2									
64	<i>Chlamydomonas conferta</i> Kors.							3				
65	<i>Chlamydomonas nasuta</i> Kors.					3						
66	<i>Chlamydomonas multitaeniata</i> Korsikov		2							1		
67	<i>Chlamydomonas pertusa</i> Chodat	2	1		2*							
68	<i>Chlamydomonas elliptica</i> Kors.					5*						



Sorszám	Species	1939	1940	1941		1942			1943			1958
		VI. 8	VIII. 14	VI. 16	XI. 9	IV. 11	VII. 6	X. 15	II. 20	V. 19	VII. 4	VIII. 22
69	<i>Chlorogonium elongatum</i> Dang.	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2
70	<i>Chlorogonium tetragonum</i> Bohl.			2								
71	<i>Pteromonas angulosa</i> Lemm.							2				
72	<i>Gonium pectorale</i> Müller					*						
73	<i>Eudorina elegans</i> Ehr.	2					4*	3			5	3
74	<i>Characium nasutum</i> Rabenh.				2			1				
75	<i>Characium Braunii</i> Bruegger				2							
76	<i>Pediastrum Boryanum</i> var. <i>granulatum</i> (Kütz.) A. Braun				3							
77	<i>Pediastrum granulatum</i> Näg.				2							1
78	<i>Oocystis crassa</i> Wittr.					1						
79	<i>Nephrocytium lunatum</i> W. West.					2						
80	<i>Tetraëdron trigonum</i> (Näg.) Hansg.	2	1	1	3		1	2			2	2
81	<i>Tetraëdron muticum</i> (A. Braun) Hansg.	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
82	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.	2	2	1	1	1	1	3	1	2	2	2
83	<i>Scenedesmus costulatus</i> Chod.			2								
84	<i>Scenedesmus chlorelloides</i> Chod.										2	
85	<i>Scenedesmus securiformis</i> Playf.				2			2				
86	<i>Scenedesmus ovalternus</i> Chod.	1			2			2				
87	<i>Scenedesmus ecornis</i> var. <i>polymorphus</i> Chodat				2							
88	<i>Scenedesmus granulatus</i> West et West			1	2		2	2				
89	<i>Tetrastrum staurogeniaeforme</i> (Schröd.) Lemm	2			1		1	2			1	1
90	<i>Kirchneriella lunaris</i> (Kirchn.) Moebius				2		2	2				2
91	<i>Kirchneriella obesa</i> (W. West) Schmidle	1		1	2	1	1	1			2	2
92	<i>Kirchneriella subsolitaria</i> G. S. West		1	1	2		1	2				
93	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	1	2	1	3	1	1	3	2	1	1	1
94	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>tumidus</i> (W. u. G. S. West) G. S. West				2			1				
95	<i>Ankistrodesmus convolutus</i> Corda				2			2			1	2
96	<i>Ankistrodesmus setigerus</i> (Schröd.) G. S. West			2	1	1						
97	<i>Coelastrum microporum</i> Näg.				2			2				2
98	<i>Ulothrix variabilis</i> Kütz.			2								2
99	<i>Stigeoclonium setigerum</i> Kütz.									3		
100	<i>Stigeoclonium polymorphum</i> (Franke) Heering					3						
101	<i>Oedogonium Schmidlei</i> Gutw. sec. Hirn					2						
102	<i>Cladophora fracta</i> Kütz.	2	3	3	2	2	1	1	1	2	2	1
103	<i>Vaucheria terrestris</i> Lyngb. ampl. Walz.			2								
104	<i>Closterium acerosum</i> (Schränk.) Ehr.	2	1	1		2				3		1
105	<i>Closterium Leiblinii</i> Kütz.									2		
106	<i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehr.			2		1				2		
107	<i>Cosmarium Meneghini</i> Bréb.			2								
108	<i>Pleurotaenium trabecula</i> (Ehr.) Näg.					2						
109	<i>Spirogyra nitida</i> (Dillw.) Link.		3	2						2		
110	<i>Spirogyra hydrodictya</i> Transeau				2							
111	<i>Spirogyra Nägelii</i> Kütz.	2										

III. biotop-csoport: Kendereskert és Koplalókert Holt Köröse

Sorszám	Species	1939	1940	1941		1942		1943		1958		
		VI. 9	VIII. 15	VI. 17	XI. 10	IV. 12	VII. 5	X. 16	II. 20	V. 19	VII. 5	VIII. 22
Cyanophyta:												
1	<i>Aphanothece microscopica</i> Näg.			2								
2	<i>Chroococcus limneticus</i> Lemm.		2									
3	<i>Coelosphaerium Kuetzingianum</i> Näg.			2		1						
4	<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemm.								2			
5	<i>Merismopedia elegans</i> A. Braun	1	2			2						
6	<i>Merismopedia Marssonii</i> Lemm.					2						
7	<i>Dactylococcopsis raphidioides</i> Hansg.	2	1		1				2	2	1	
8	<i>Xenococcus Kernerii</i> Hansg.					2						1
9	<i>Dermocarpa chamaesiphonoides</i> Geitl.	2										
10	<i>Gloeotrichia natans</i> (Hedw.) Rabenh.		3	3								
11	<i>Rivularia dura</i> Roth			2								
12	<i>Anabaenopsis Arnoldii</i> Aptekarj		2	1	2	1						
13	<i>Aphanizomenon flos aquae</i> (L.) Ralfs	4*	2	2	1	4*	1		1	4*		
14	<i>Nostoc piscinale</i> Kütz.					2						
15	<i>Anabaena aphanizomenoides</i> Forti.			2								
16	<i>Anabaena catenula</i> (Kütz.) Born. et Flah.	2	3			2				2		
17	<i>Oscillatoria tenuis</i> var. <i>tergestina</i> Rabenh.	2		1		3				2	2	
18	<i>Oscillatoria brevis</i> (Kütz.) Gom.	2	1	1		3				1		
Euglenophyta:												
19	<i>Euglena oblonga</i> Schmitz								4*			
20	<i>Euglena viridis</i> Ehr.	5*							5*			
21	<i>Euglena sanguinea</i> Ehr.									4*		
22	<i>Lepocinclis fusiformis</i> (Carter) Lemm.	1				3				2		
23	<i>Phacus Dangeardii</i> Lemm.	2							2*	2		
24	<i>Phacus aenigmaticus</i> Drez.	2						1		2		
25	<i>Phacus orbicularis</i> Hübner.	2								2		
26	<i>Phacus pleuronectes</i> (O. F. M.) Duj.	2	1	1		2				2	1	
27	<i>Phacus triqueter</i> (Ehr.) Duj.	2	2	1		2			1	1		
28	<i>Phacus longicauda</i> (Ehr.) Duj.	1	1	1		1	3			2		
29	<i>Phacus helikoides</i> Pochm.	2	1			1				3		
30	<i>Phacus pyrum</i> (Ehr.) Stein	2				2	1			1		
31	<i>Trachelomonas volvocina</i> Ehr.	1		1	1	2		2	1	1	1	
32	<i>Trachelomonas charkowiensis</i> Swir.									2*		
33	<i>Trachelomonas scabra</i> var. <i>cordata</i> Playf.							2	1			
34	<i>Trachelomonas Lefevreii</i> Defl.			2								

Sorszám.	Species	VI. 9	VIII. 15	1941		1942			1943		1958
		1939	1940	VI. 17	XI. 10	IV. 12	VII. 5	X. 16	II. 20	V. 19	VIII. 22
35	<i>Trachelomonas crebea</i> var. <i>hungarica</i> Kiss	1						2			1
36	<i>Strombomonas acuminata</i> (Schmarda) Defl.								2		2
37	<i>Strombomonas fluvialis</i> (Lemm.) Defl.	2									3
	<i>Chrysophyta:</i>										
38	<i>Botryococcus Braunii</i> Kütz.	2*					4*				3*
	<i>Chlorophyta:</i>										
39	<i>Chlamydomonas intermedia</i> Chodat			2					2	5*	
40	<i>Chlamydomonas proboscigera</i> Korsikov	3				2					
41	<i>Chlamydomonas conferta</i> Kors.			3*							
42	<i>Chlamydomonas platirhyncha</i> Kors.					4*					
43	<i>Chlamydomonas gigantea</i> Dill.			4*							
44	<i>Pteromonas angulosa</i> Lemm.	1	2	3	1		1		1	1	1
45	<i>Characium ambiguum</i> Hermann			2				2			
46	<i>Pediastrum Boryanum</i> (Turp.) Menegh.		1	2			3				
47	<i>Pediastrum granulatum</i> Näg.			2							
48	<i>Chodatella Driescheri</i> Lemm.									3	
49	<i>Tetraëdron trilobatum</i> (Reinsch.) Hansg.	1	2					2			1
50	<i>Tetraëdron muticum</i> (A. Braun) Hansg.	2	1			1*		2			1
51	<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.	1	1	1	2	2	2	1	2	2	1
52	<i>Scenedesmus crassus</i> Chod.							2			
53	<i>Actinastrum Hantzschii</i> Lagerh.				2			2			
54	<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	1			2			1			
55	<i>Tetrastrum apiculatum</i> (Lemm.) Schmidle				2			1			
56	<i>Kirchneriella obesa</i> (W. West) Schmidle	2	1	1	2		1	2		1	1
57	<i>Selenastrum Bibraianum</i> Reinsch.				1			1			
58	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1
59	<i>Coelastrum microporum</i> Näg.	2			3	1		2		1	
60	<i>Hormidium flaccidum</i> A. Braun									2	
61	<i>Stigeoclonium setigerum</i> Kütz.					2	2				
62	<i>Stigeoclonium farctum</i> Berthold			2							
63	<i>Oedogonium capilliforme</i> Kütz. sec. Hirn			2							
64	<i>Oedogonium rufescens</i> Wittr. sec. Hirn	2									
65	<i>Cladophora fracta</i> Kütz.	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1
66	<i>Closterium lanceolatum</i> Kütz.	2				1				3	
67	<i>Closterium gracile</i> Bréb.			2	2						
68	<i>Closterium moniliferum</i> (Bory) Ehr.	2		2						2	
69	<i>Spirogyra maxima</i> (Hass.) Czurda			2							

#### IV. Az eredmények rövid megbeszélése

1. A Szeghalom környékén vizsgált három biotop-csoportban összesen 239-féle növényi mikroszervezet került elő. Ezek rendszertani törzsek szerint a következő megoszlást mutatják:

<i>Schizomycophyta</i> .....	4 species	1,67 ‰
<i>Cyanophyta</i> .....	49 „	20,50 ‰
<i>Euglenophyta</i> .....	83 „	34,73 ‰
<i>Chrysophyta</i> .....	6 „	2,51 ‰
<i>Chlorophyta</i> .....	97 „	40,59 ‰
Összesen: .....	239 species	100,00 ‰

2. Az egyes biotop-csoportokban a szervezetek rendszertani törzsek szerint a következőképpen oszlottak meg:

	I. biotop-csop. Szeleskerti Nádas-tó	II. biotop-csop. Kék-tó és a Koppányi rét	III. biotop-csop. Holt-Körös Kenderes és Koppláló-kerti szakasza
<i>Schizomycophyta</i>	3= 2,80 ‰	1= 0,50 ‰	----
<i>Cyanophyta</i>	24=22,43 ‰	26=23,42 ‰	18=26,09 ‰
<i>Euglenophyta</i>	29=27,10 ‰	29=26,13 ‰	19=27,53 ‰
<i>Chrysophyta</i>	4= 3,74 ‰	4= 3,60 ‰	1= 1,45 ‰
<i>Chlorophyta</i>	47=43,93 ‰	51=45,95 ‰	31=44,93 ‰
Összesen	107=100,00‰	111=100,00‰	69=100,00‰

Látható, hogy az I. és II. biotop-csoport csaknem azonos species számmal szerepel, a III. biotop-csoportban azonban igen erősen csökkent a fajok száma. Ezzel szemben a szervezetféleségek törzsek szerinti százalékos aránya eléggé egyöntetű képet mutat. Az előbbi jelenség a III. biotop-csoport subbiotopjainak kisebb szennyezettségi fokával és a vizek nagyobb mélységével állhat elsősorban kapcsolatban. Ezt az is mutatja, hogy ezek vizében a szennyezettséget jelző baktériumok nem fordultak elő.

3. A *gyakoriság és tömegjelenlét viszonyai*. Voltak olyan fajok, amelyek egy-egy biotop-csoport minden gyűjtési anyagában előfordultak. Az I. csoportban ilyenek: *Dactylococcopsis raphidioides*, *Spirulina maior*, *Chlorogonium elongatum*, *Tetraëdron muticum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Chladophora fracta*. A II. csoportban mindig előfordultak: *Chlorogonium elongatum*, *Tetraëdron muticum*, *Scenedesmus quadricauda*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Chladophora fracta*. A III. csoportban mindig jelen voltak: *Scenedesmus quadricauda*, *Ankistrodesmus falcatus*, *Chladophora fracta*. Ez utóbbi három species a másik két biotop-csoport anyagaiban is mindig előfordult, tehát ezek tekinthetők a leggyakoribbaknak.

Az egész vizsgálati időszakban csupán csak egyetlen esetben fordultak elő:

### Az I. biotop-csoportban:

*Chlorochromatium aggregatum*, *Beggiatoa alba*, *Chroococcus dispersus*, *Gomphosphaeria lacustris*, *Dactylococcopsis acicularis*, *Cyanarcus hamiformis*, *Nostoc piscinale*, *Lyngbya limnetica*, *Lepocinclis Steinii*, *Trachelomonas scabra* var. *pygmaea*, *Strombomonas fluviatilis*, *Characiopsis grandis*, *Characiopsis saccata*, *Tribonema minus*, *Carteria globosa*, *Chlamydomonas Pertyi*, *Chlamydomonas Korschikoffia*, *Chlamydomonas dissecta*, *Chlorogonium aculeatum*, *Volvox aureus*, *Pediastrum tetras* var. *excisum*, *Chlorella ellipsoidea*, *Oocystis gigas* var. *incrassata*, *Sorastrum spinulosum*, *Spirogyra nitida*.

### A II. biotop-csoportban:

*Tetrachloris inconstans*, *Cyanarcus hamiformis*, *Chamaesiphon incrustans*, *Gloeotrichia salina*, *Anabaena spiroides* var. *crassa*, *Euglena geniculata*, *Euglena Ehrenbergii*, *Euglena lepocincloides*, *Lepocinclis ovum*, *Lepocinclis salina*, *Phacus ichthydion*, *Phacus trypanon*, *Trachelomonas volvocina* fo. *pellucida*, *Trachelomonas granulosa*, *Trachelomonas scabra* var. *longicollis*, *Strombomonas verrucosa*, *Strombomonas ensifera*, *Characiopsis saccata*, *Pyramidomonas minima*, *Chlamydomonas sectilis*, *Chlamydomonas conferta*, *Chlamydomonas nasuta*, *Chlamydomonas elliptica*, *Chlorogonium tetragonum*, *Pteromonas angulosa*, *Characium Braunii*, *Pediastrum Boryanum* var. *granulatum*, *Oocystis crassa*, *Nephrocytium lunatum*, *Scenedesmus costulatus*, *Scenedesmus chlœrelloides*, *Scenedesmus ecornis* var. *polymorphus*, *Stigeoclonium setigerum*, *Stigeoclonium polymorphum*, *Oedogonium Schmidlei*, *Vaucheria terretris*, *Closterium Leibleinii*, *Pleurotaenium trabecula*, *Spirogyra hydrodictya*, *Spirogyra Nägelii*.

### A III. biotop-csoportban:

*Aphanothece microscopica*, *Chroococcus limneticus*, *Merismopedia tenuissima*, *Merismopedia Marssonii*, *Dermocarpa chamaesiphonoides*, *Rivularia dura*, *Nostoc piscinale*, *Anabaena aphanizomenoides*, *Euglena oblonga*, *Euglena sanguinea*, *Trachelomonas charkowiensis*, *Trachelomonas Lefevrey*, *Chlamydomonas conferta*, *Chlamydomonas platirhyncha*, *Chlamydomonas gigantea*, *Pediastrum granulatum*, *Chodatella Droscheri*, *Scenedesmus crassus*, *Hormidium flaccidum*, *Stigeoclonium farctum*, *Oedogonium capilliforme*, *Oedogonium rufescens*, *Spirogyra maxima*.

Az egyes biotop-csoportokban csupán egyetlen gyűjtés alkalmával előforduló fajok száma viszonylag nagy: az I. csoportban 25 species, az összes csoportbeli szervezetek 23,36%-a, a II. csoportban 25, azaz 36,03%, a III. csoportban pedig 23 species, amely csoportkategóriájában 33,33%-ot tesz ki.

Sajátságos képet láthatunk akkor, ha egyes fajok esetében az egyedszámot az időbeli előfordulás viszonyaival vetjük egybe. Mindhárom biotop-csoportban azt látjuk, hogy a legtöbb gyűjtési alkalommal előforduló fajok nem nagy számmal szerepelnek rendszerint a biodynamikus térben, hanem kis vagy közepes tömegjelenléttel (tömegjelenléti szám 1—3), viszont vannak fajok, amelyek az illető biotóp-csoport vizsgálata alatt csupán egyetlen alkalommal jelentek meg, de akkor meg-

lehetősen nagy számban, illetve hatalmasan felszaporodva. Ez esetben az illető szervezet vagy más szervezettel együtt alkot vízvirágzást, (3-as tömegjelenlét), vagy pedig a vízvirágzásnak tömegalkotója (4-es tömegjelenlét), vagy egyedüli létrehozója (5-ös tömegjelenlét). Ilyen eseteket láthatunk a következő szervezeteknél:

I. biotop-csoport:

*Volvox aureus*, 1958, VIII. 22, tömegjelenléti száma: 5.

II. biotop-csoport:

*Tetrachloris inconstans*, 1939. VI. 8, tömegjelenléti száma: 3,  
*Anabaena spiroides var. crassa*, 1942. IV. 11. töm. jel. száma: 4.  
*Euglena Ehrenbergii*, 1941, XI. 9, töm. jel. száma: 4,  
*Lepocinclis ovum*, 1941. XI. 9, töm. jel. száma: 3,  
*Chlamydomonas elliptica*, 1942. IV. 11, töm. jel. száma: 5,  
*Gonium pectorale*, 1942. IV. 11, töm. jel. száma: 5.

III. biotop-csoport:

*Euglena oblonga*, 1943. V. 19, töm. jel. száma: 4,  
*Euglena sanguinea*, 1943. VII. 5, töm. jel. száma: 4,  
*Chlamydomonas conferta*, 1941. VI. 17, töm. jel. száma: 3,  
*Chlamydomonas platyrhyncha*, 1942. IV. 12, töm. jel. száma: 4,  
*Chlamydomonas gigantea*, 1941. VI. 17, töm. jel. száma: 4.

Az előbbieknél sokkal nagyobb azoknak az eseteknek a száma, amiknél az illető szervezet csupán néhányszor fordul elő, de akkor főként tömegprodukció formájában. Mindez azt mutatja, hogy az illető biotopban az edáfikus feltételek csak időnként, illetve ritkán kedvezőek egy-egy faj egyedeinek felszaporodása számára. Természetesen itt az egyedi sajátosságokat, valamint a szervezetek kölcsönhatását is figyelembe kell még vennünk.

Az előbb elmondottak természetesen nem zárják ki annak lehetőségét, hogy a szinte állandóan jelen levő fajok időnként nem alkothatnak tömegprodukciókat.

4. *A szervezetek megjelenésének periodicitása.* A Szeghalom-környéki szikesek vizsgálatát igen nehéz körülmények között végeztem, ezért csak egy esetben sikerült megvalósítanom, hogy sorrendben egymás után minden évszak szerepeljen. Ez a körülmény a szervezetek megjelenésének évszakai megoszlása vizsgálatát gátolja. E munka végén levő táblázatos összeállításból azonban megállapítható, hogy a *Cyano-phytonok* főként nyáron, az *Euglenophytonok* egész évben, de főként nyáron, a *Chlorophytonok* pedig nyáron és ősszel jelennek meg legnagyobb faj- illetve egyedszámmal. Különösen kiemelhető itt az a többi szikeseken is megmutatkozó jelenség, hogy a *Chlorophyta* törzsön belül a *Volvocales*-félék tavasszal és nyár elején, a *Chlorococcales*-félék pedig különösen ősszel jelennek meg a fajok sokaságával. A *Chlamydomonas*-, *Pandorina*-, *Gonium*- és *Eudorina*-vízvirágzások általában tavasszal vagy nyár elején szoktak kialakulni.

Az 1940—41-es évek nagy árvize, különösen az *Euglenophyta*-fajok fellépésében határozott szabályszerűséget alakított ki. Az *Eugleno-*

phytonok mindhárom biotop-csoportban tömegprodukcióikat leginkább az árvízmentes időszakban hozták létre. E szabályszerűség elsősorban avval magyarázható, hogy az árvizes esztendőkhöz e szikes biotopok szervesanyagokkal kevésbé voltak szennyezettek.

5. A vízvirágzások a biotop-csoportok között nagyon egyenlőtlenül oszlottak meg.

Az I. sz. biotop-csoportban kialakult	27 vízvirágzás	=	60,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
A II. sz. „ „ „ „	8 „	=	17,8 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
A III. sz. „ „ „ „	10 „	=	22,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
I—III. „ „ „ „	45 „	=	100,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> .

Ez az eutroph jelleg különbözőségére vezethető vissza. A szeleskerti Nádas-tó mindig a legszennyezettebb volt.

6. Cönológiai viszonyok. A társulások mennyiségi és minőségi viszonyai a vízvirágzásoknál feltűnően megmutatkoznak.

a) Mennyiségi viszonyok. A vízvirágzásoknak a létrehozó fajok száma szerinti megoszlása a következő volt:

A vízvirágzásban egy faj szerepelt	12 esetben	=	26,7 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
A „ két „ „	25 „	=	55,5 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
A „ három „ „	4 „	=	8,9 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
A „ négy „ „	2 „	=	4,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
A „ négynél több „ „	2 „	=	4,4 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,

Összes vízvirágzás 45 „ = 100,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

A táblázat szerint a vízvirágzások többségében két species volt található. Itt különbség mutatkozik pl. a pusztaközponti Fehér-tónál tapasztaltakkal (4) szemben, ahol a tömegprodukciónak majdnem 50%-a egyetlen faj egyedének felszaporodásával jött létre. Ha azonban figyelembe vesszük azt, hogy a Szeghalom-környékén talált két specieses vízvirágzások közül 14-nél az egyik alkotó species csak szórványosan vagy ritkán fordult elő, azaz a tömegprodukció létrehozásában jelentéktelen szerepűnek mutatkozott, akkor az említett különbség már korántsem lényeges. Annál is inkább nem, mert az említett 14 vízvirágzás a kétfajú kategóriában többséget jelent. Így tehát itt is azt lehet mondani, hogy a szikes biotopok vízvirágzásaiban a körülmények többnyire csak egy faj hatalmas mérvű felszaporodásának kedveznek.

b) Minőségi viszonyok. A két vagy több faj által alkotott vízvirágzásokban a fajok társulási viszonyai a következő képet mutatták:

Csak Cyanophyta fajok társultak	2 esetben	=	6,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
„ Euglenophyta „ „	9 „	=	27,3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
„ Chlorophyta „ „	6 „	=	18,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
Cyanophyta + Euglenophyta társulás jött létre	3 „	=	9,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
Cyanophyta + Botryococcus „ „ „	8 „	=	24,2 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
Cyanophyta + Chlorophyta „ „ „	2 „	=	6,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
Euglenophyta + Chlorophyta „ „ „	2 „	=	6,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,
Chlorobacterium + Cyanophyta „ „ „	1 „	=	3,0 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> ,

Két, vagy több fajú vízvirágzások száma 33 „ = 100,0<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

A táblázatból kitűnik, hogy az eseteknek csaknem az egyharmadában *Euglenophyton* speciemek társulásai hoztak létre tömegprodukcioakat. A szerves trágyaanyagokkal szennyezett szikes vizekre határozottan jellemző a *Trachelomonas*-félék hirtelen bekövetkező tömegprodukcioja. A *Chlorophyta*-fajok társulásai viszonylag ugyancsak nagy számban, csaknem  $\frac{1}{5}$ -öd részben szerepelnek.

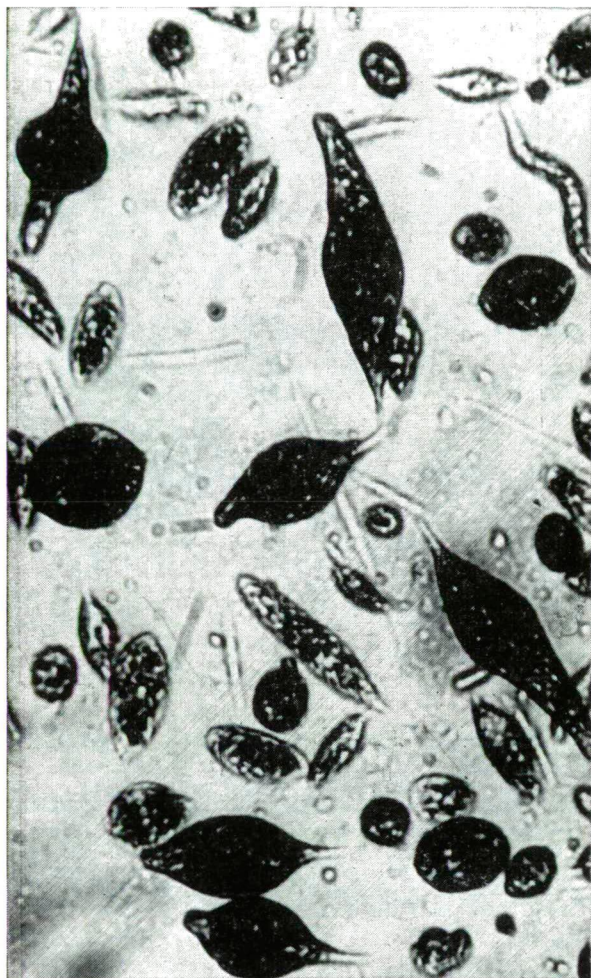
A társulások milyenségét valószínűleg elsősorban az edáfikus környezet alakulása szabja meg. Ezen kívül azonban biotikus tényezőkkel, azaz a mikroszervezeteknek egymásra gyakorolt hatásával is számolnunk kell. Ennek a részleteit csakis a kísérleti munka tárhatja fel. Hogy a speciemek a tömegprodukcio alakulása során egymásra valamilyen hatást gyakorolhatnak, következtethető abból is, hogy bizonyos fajok — az abiotikus környezet eltérései ellenére is — igen gyakran együtt fordulnak elő. Erre vonatkozólag éppen a Szeghalom-környéki *Cyanophyta*—*Botryococcus*-vízvirágzások a legjobb példák. A 8 esetből 7-et az *Aphanizomenon flos aquae* a *Botryococcus Braunii*-val társulva alakított ki. A *Botryococcus Braunii* a II. sz. biotop-csoport vízmin-táiban csaknem mindig előfordult (csak két alkalommal hiányzott), főként mint planktonalkotó. Vízirágzásban itt két alkalommal vett részt, éspedig 1939. VI. 8-án az *Aphanizomenon flos aquae* társaságában (7. sz. vízirágzás: Kék-tó), és 1942. IV. 11-én, amikor az *Anabaea spiroides* var. *crassa* tömegprodukciojához társult (24. sz. vízirágzás). A másik két biotop-csoportban a *Botryococcus* az egész vizsgálati időszak alatt csak 3—3 alkalommal fordult elő, mindig vízirágzásban, mégpedig az *Aphanizomenon flos aquae*-hez társulva. Határozottan úgy tűnik, hogy a két szervezet kedvező biotikus környezetet jelent egymás számára. E jelenséget kísérletileg is érdemes volna megvizsgálni.

## IRODALOM

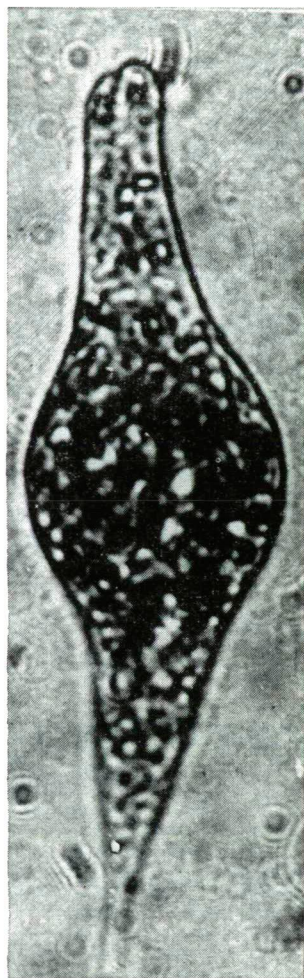
- [1] Arany, S.: A szikes talaj és javítása. pp. 408, Mezőgazd. Kiadó, 1956.
- [2] Huber-Pestalozzi, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. 4. Euglenophyceen, in Thienemann's Binnengewässer XVI, pp. 606, 1955.
- [3] Kiss, I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke. Fol. Crypt. 4, p. 217—266, 1939.
- [4] Kiss, I.: A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja (kézirat).
- [5] Kol, E.: Algológiai és hidrobiológiai vizsgálatok a Szarvas környéki rizstelepeken. I. rész. Ann. Hist. Nat. Musei Nationalis Hungarici 5, p. 49—104, 1954.
- [6] Koren, I.: Szarvas viránya. A szarvasi főgymnasium évi jelentése, 1882—83-ról. p. 52, 1883.
- [7] Косинская, Е. К.: Десмидиевые водоросли (Desmidiaceae) европейского севера СССР, роды. *Penium*, *Closterium*, *Docidium*, *Pleurotaenium*, *Triploceras*, *Tetmemorus*. Спор. Раст. 7, 481, 195. 1.
- [8] Полянский, В. И.: Материалы к флоре водорослей г. Куйбишева областного. Спор. Раст. 6, 126, 1950.
- [9] Попова, Т. Г.: Эвгленовые (Eugleninae) европейского севера СССР. Спор. Раст. 7, 165—414, 1951.



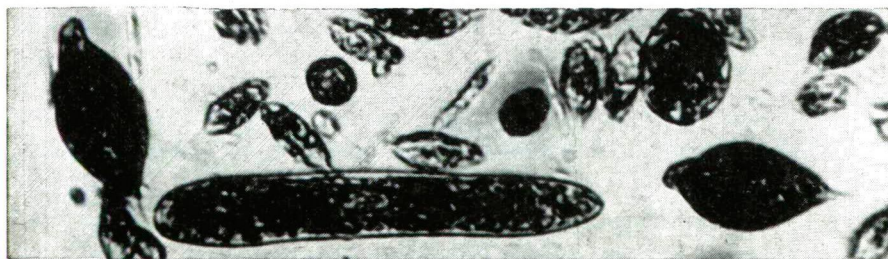
I. tábla



1



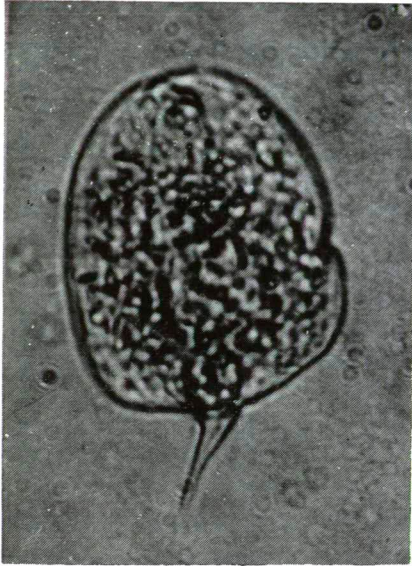
2



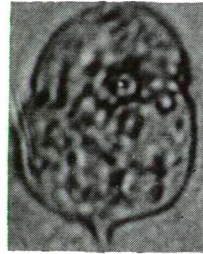
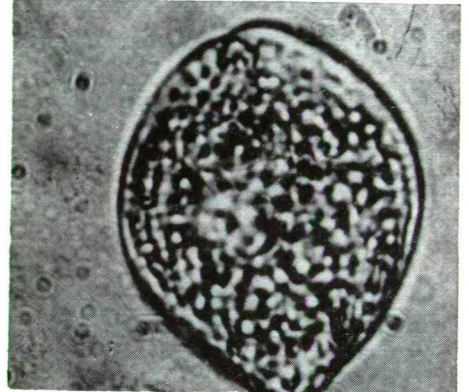
3



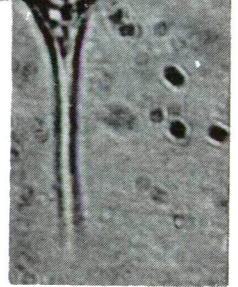
II. tábla



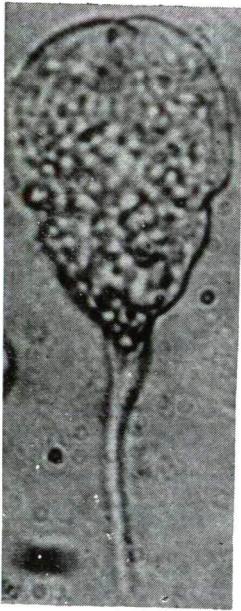
1



2



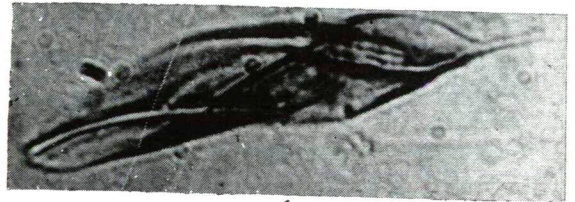
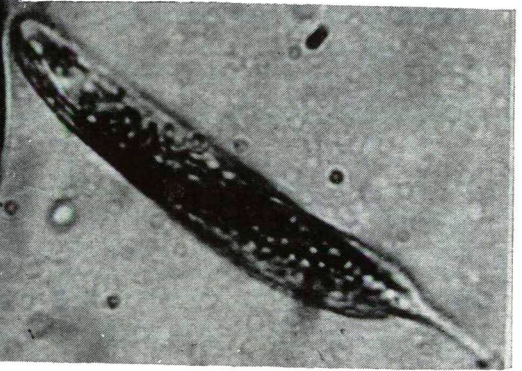
3



4



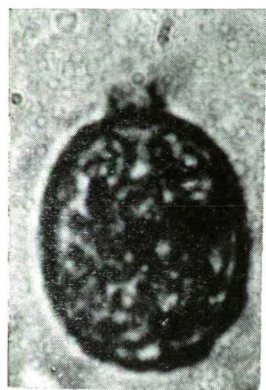
5



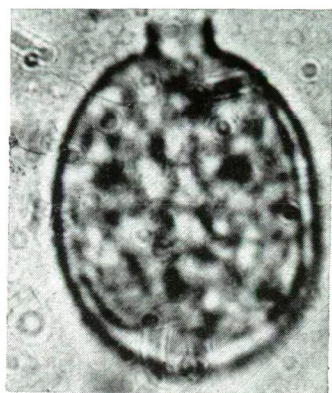
6



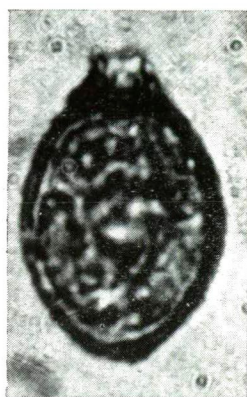
III. tábla



1



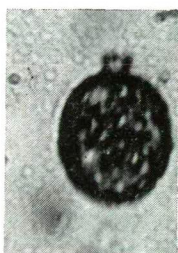
2



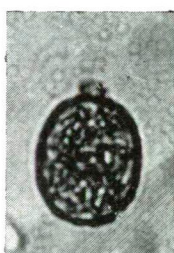
3



4



5



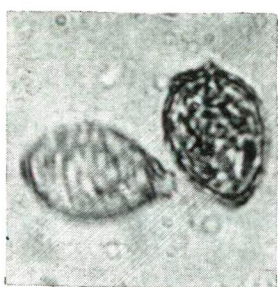
6



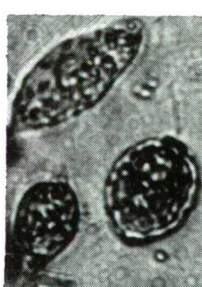
7



8



9



10



11



12



1



2



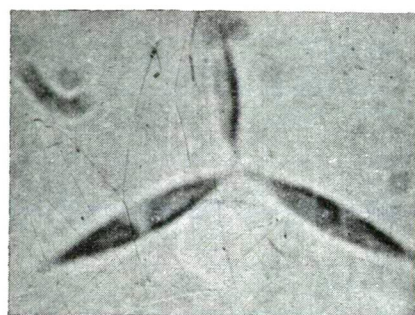
3



4



5



6



7



8

## TÁBLAMAGYARÁZAT

### I. tábla:

1. *Euglenophyta*-vízvirágzás alkotói (Szeleskert, 1958. VIII: 22.); *Euglena spathirhyncha*, *Euglena sima* (undulált forma), *Euglena pisciformis*, *Trachelomonas scabra*, 720 : 1. — 2. *Euglena spathirhyncha* 1800 : 1. — 3. *Euglena Ehrenbergii* 720 : 1.

### II. tábla:

1. *Phacus pleuronectes* (átmenetet mutat a *Ph. triqueter* felé) 900 : 1. — 2. *Phacus acuminatus* 1000 : 1. — 3. *Phacus longicauda* 1200 : 1. — 4. *Phacus longicauda* insectált formája 900 : 1. — 5—6. *Euglena tripteris* 1000 : 1.

### III. tábla:

1. *Trachelomonas scabra* var. *coberensis* (rövid és fent kissé összeszűkülő gallérral) 1500 : 1. — 2. *Trachelomonas scabra* var. *coberensis* (szabályos gallérral) 2000 : 1. — 3. *Trachelomonas bulla* 1500 : 1. — 4—6. *Trachelomonas scabra* (kissé ferde és szabdalt gallérperemmel) 800 : 1. — 7. *Trachelomonas bulla* 800 : 1. 8. *Trachelomonas granulata* 800 : 1. — 9. *Trachelomonas granulata* (kissé elkeskenyedő véggel) 800 : 1. A kép baloldalán az optikai sík alatt a *Trachelomonas bulla*. — 10. Jobbra lent: *Trachelomonas hispida* var. *acuminata*. Balra lent: ennek csupasz egyede. 800 : 1. — 11. *Trachelomonas granulata* fiatalon, még gallér nélkül és a vékony tokfallal 1500 : 1. — 12. *Euglena oxyuris* 720 : 1.

### IV. tábla:

1. *Closterium acerosum* 450 : 1. — 2. *Ulothrix variabilis* 600 : 1. — 3. *Ankistrodesmus falcatus* var. *acicularis* 600 : 1. — 4. *Phacus oscillans* 1200 : 1. — 5. *Phacus pyrum* 1000 : 1. — 6. *Actinastrum Hantzschii* 1800 : 1. — 7. *Phacus Wettsteinii* 1400 : 1. — *Phacus ichthydion* 1000 : 1.

## ДАННЫЕ О МИКРОВЕГЕТАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ВОД ВБЛИЗИ ГОРОДА СЕГХАЛОМ

И. Кушш

Мы наблюдали воды засоленной почвы вблизи города Сегхалом с точки зрения микровегетации в гг. 1939—1943 и 1958. Вода более меліких озер мутна, иногда в значительной мере загрязненная, но ее содержание соли не достигает содержания соли пространств, расположенных более к югу pH вод колебался между 7,2—9.

В трех группах биотопа мы нашли 239 различных растительных микроорганизмов. Сроки нахождения и массовое появление видов показаны в таблицах. И в этом случае можно установить, что синие водоросли появляются с наибольшим числом видов и экземпляров главным образом летом, вид *Euglenophyton* в целом году, но главным образом летом, вид *Chlorophyton* летом и осенью. И здесь показалось, что внутри племени *Chlorophyta Volvocales* появляются со множеством видов весной и в начале лета, а *Chlorococcales* особенно осенью.

Наблюдались 43 цветения воды, которые возникли главным образом в периоды без наводнения, когда загрязненность воды была значительнее. Большинство цветаний воды производилось одним или двумя видами. С точки зрения экологии нужно заметить, что *Aphanizomenon flos aquae* образовали с *Botryococcus Braunii* очень часто цветения воды. Повидимому эти два организма влияют биотически благоприятно друг на друга.



DATEN ZUR MIKROVEGETATION DER NATRONGEWÄSSER  
IN DER UMGEBUNG VON SZEGHALOM

von

I. KISS

In den Jahren 1939—43, respektive 1958 habe ich die Mikrovegetation der Gewässer auf dem Natronboden in der Umgebung von Szeghalom untersucht. Das Wasser der kleineren Teiche ist trüb, manchmal beträchtlich verunreinigt, aber ihr Salzgehalt erreicht den der südlicher gelegenen Teiche nicht. pH-schwankte zwieschen 7,2—9.

In den drei Biotopgruppen habe ich im ganzen 239-erlei pflanzliche Mikroorganismen gefunden. Die Zeit des Vorkommens der Arten und ihr massenhaftes Vorhandensein zeigen die Tabellen. Auch in diesem Falle kann festgestellt werden, daß die Blaualgen hauptsächlich im Sommer, die *Euglenophyzeen* das ganze Jahr hindurch, doch hauptsächlich im Sommer, die *Chlorophyzeen* aber im Sommer und im Herbst in größter Arten- und Individuenzahl erscheinen. Auch hier zeigte es sich, daß innerhalb des *Chlorophyzeen*-Stammes die *Volvocales*-Arten im Frühjahr und am Anfang des Sommers, die *Chlorococcales*-Arten aber besonders im Herbst mit vielen Spezies erscheinen:

Ich fand im ganzen 45 Wasserblüten, die in erster Linie, in überschwemmungsreichen Perioden erschienen, wenn die Verunreinigung der Gewässer im allgemeinen eine größere war. Die meisten Waseserblüten wurden durch eine oder zwei Arten hervorgerufen. Von zönologischem Gesichtspunkt ist zu erwähnen, daß *Aphanisomenon flos aquae* und *Botryococcus Braunii* sehr oft Wasserblüte verursacht haben. Es scheint, daß diese beiden Organismen eine günstige biotische Wirkung auf einander ausüben.

## ÚJABB ADATOK A SZEGEDI FEHÉRTÓ NÖVÉNYI MIKROSZERVEZETEINEK ISMERETÉHEZ

Írta VÉGHNÉ VARGA IZABELLA

A szegedi Fehértó növényi mikroszervezeteinek vizsgálatával a szegedi Pedagógiai Főiskola Növénytani Tanszékének kutatókollektívájában 1951 óta foglalkozom. Az 1956-ban megjelent közleményemben [13] az addig gyűjtött és feldolgozott anyagot ismertettem. A kultúrába vont Fehértó phytoplanktonja ma már meglehetősen ismert — evvel már korábban Szabados [10, 11, 12] és Hortobágyi [5, 6, 7] is foglalkozott — az eredeti állapotában meghagyott összikest, az ún. rezervátumot azonban ily szempontból még alig kutatták. Az 1956-ban megjelent közleményem kiegészítéseként most a rezervátumra vonatkozólag közlök újabb adatokat.

A szegedi Fehértó Sándorfalva felé eső területének vízzel való elborítottsága nagy mértékben az időjárás függvénye. Legtöbbször csak ősztől koranyárig található rajta összefüggő nagyobb víztükör, nyáron ez kisebb-nagyobb pocsolyákra szakadozik szét, sőt tartósabb szárazság esetén a vizek legnagyobb része teljesen eltűnik. A nagyobb összefüggő vízből planktonhálóval és merítéssel, a kisebb tölcsögekben merítéssel nyertük a vizsgálati anyagot. Minden esetben megmértük a vizek pH-ját, amely 8—9 között ingadozott. Néhány helyen a nedves talajfelületről is gyűjtöttünk. A meghatározást friss anyagon végeztük.

A Fehértó rezervátumából eddig még nem közölt algafajokat az alábbiakban ismeretetem. Az egyes speciesek leírása után a gyűjtés időpontját, valamint az előfordulás gyakoriságát is megjelölöm.

### *Cyanophyta*

#### 1. *Aphanothece stagnina* (SPENG.) A. BRAUN.

Barnászöld nyálkás telepei a 0,5 cm-et is eléri. A sejtek hengerek, 5—9,6  $\mu$  szélesek és 9—16  $\mu$  hosszúak, kékeszöld színűek, sűrűn egymás mellett fekszenek. Saját nyálkahüvelyük nincs. Iszapon felületeken nagyobb tömegekben fordult elő. 1959. I. 3.

#### 2. *Chroococcus dispersus* var. *minor* G. M. SMITH.

A gömbalakú sejtek nyálkahüvely nélküliek, kicsiny halmazokat alkotnak. Átmérőjük 1,5—2,5  $\mu$  között ingadozik. Halvány kékeszöld színűek. Töcsögökben szórványos előfordulását faj. 1959. I. 3.

3. *Nostoc piscinale* KÜTZ.

Szabálytalan alakú telepei barnás olajzöld színűek, a sejtek rövid hengerek vagy gömbalakúak, 3—4  $\mu$  átmérőjűek. A heterocysta gömbalakú, 4—5  $\mu$  átmérővel. Nedves talajon és pocsolyákban igen nagy tömegben fordul elő. 1958. IX. 16., 1959. I. 3.

4. *Anabaena catenula* (KG.) BORN. ET FLAH.

A fonalak halvány nyálkaburokban fekszenek, gyengén görbültek.



1. ábra. Részlet a szegedi Fehértó rezervátumából.

A sejtek 6—7  $\mu$  szélesek és 9—10  $\mu$  hosszúak. A heterocysta gömbalakú, 10—11  $\mu$  átmérőjű. Nyílt vizekben szórványos előfordulása. 1958. IX. 16.

5. *Oscillatoria ornata* KG.

Nedves talajon kékesfekete telepeket alkot, a fonalak gyengén befűződtek, végükön csavarodottak. A harántfal gyakran granulált. A sejtek 2—5  $\mu$  hosszúak, a trichomák szélessége 9—10  $\mu$ . A végső sejt lekerekített, fejszerűvé nem formálódott. Gyakori előfordulása species, nedves talajon és pocsolyákban. 1958. IX. 16., 1959. I. 3.

6. *Oscillatoria irrigua* KG.

Magános fonalai kékeszöld színűek, egyenesek. A harántfal nem befűződött, nem granulált. A trichomák 10  $\mu$  szélesek, a sejtek hossza 3,2—4  $\mu$ . A végső sejt lekerekített, a membrán gyengén vastagodó. Ugyancsak nedves talajfelületeken fordult elő, mégpedig nagy gyakorisággal. 1958. IX. 16.

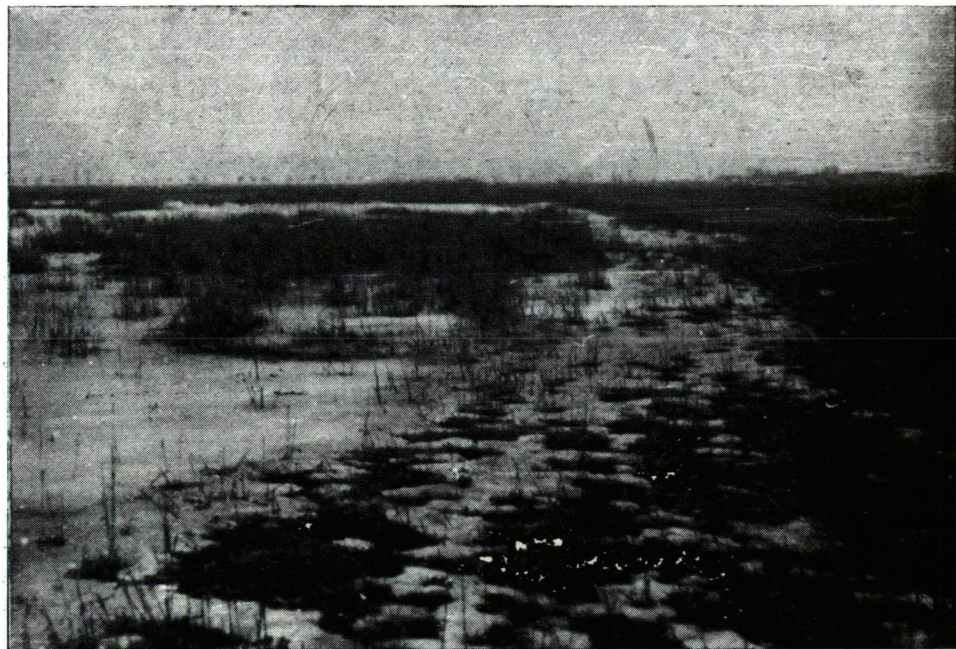
7. *Oscillatoria formosa* BARY



A fonalak egyenesek,, a végükön elkeskenyedők, meggörbültek. Színük halvány kékeszöld. A trichomák a harántfalak mentén gyengén befűződtek, granuláltak. A sejtek 6—7  $\mu$  szélesek és 3—5  $\mu$  hosszúak. A végső sejt lekerekített. Nedves talajokon szórványosan fordult elő. 1958. IX. 16., 1959. I. 3.

8. *Lyngbya limnetica* LEMM.

A magános és szabadon úszó fonalak nyálkahüvelybe ágyazottak.



2. ábra. Befogyott szikes vizek a rezervátum Sándorfalva felőli szegélyén.

A trichoma szélessége 1—2  $\mu$ . A sejtek hosszúsága változó, 1,5—5  $\mu$  között ingadozik. A fonalak a harántfalaknál nem befűződtek, a végső sejt lekerekített. Szórványos előfordulású species. 1958. IX. 16.

9. *Lyngbya Lagerheimii* (Möb.) GOM.

A magánosan álló fonalak egyenesek, vagy gyengén hullámos lefutásúak. Színük sárgászöld. Nyálkahüvelyük keskeny, szintelen. A trichomák szélessége 2—3  $\mu$ , a sejthosszúság 1,5—3  $\mu$ . A keresztfal nem befűződött. A végső sejt nem keskenyedik el, lekerekített.

10. *Lyngbya Hieronymusii* LEMM.

Magános fonalak szintelen nyálkahüvelyben. Szélességük 14—18  $\mu$ . A keresztfal nem befűződött, granulált. A fonalvégek lekerekítettek, nem keskenyednek el. A hüvely vastagsága 2—3  $\mu$ , sejthosszúság 3,2—4  $\mu$ . Nedves talajon ritkán fordul elő. 1958. IX. 1.

## Euglenophyta

### 11. *Euglena Ehrenbergii* KLEBS.

Szalagalakú sejt, a végei legömbölyödtek. Élénken metabolizál. A szintestek korongalakúak, 2 botalakú paramylon. 268—280  $\mu$  hosszú, 31—35  $\mu$  széles. Szórványos előfordulása faj. 1958. IX. 16.

### 12. *Euglena charkowiensis* SWIR.

Többnyire orsóalakú sejt, hosszú nyúlvánnyal. Hossza 110—135  $\mu$ , szélessége 8—32  $\mu$ . Nem metabolizál. Korongalakú szintestek, botalakú paramylon. Csak néhány példány került elő a gyűjtésekből. 1958. IX. 16.

### 13. *Euglena proxima* DANG.

Az orsóalakú sejt elől lekerekített, rövid, szintelen nyúlványú. 80—85  $\mu$  hosszú, 20—25  $\mu$  széles. Sok korongalakú plasztisz, a paramylon rövid hengeres. Néhány példány. 1958. IX. 16.

### 14. *Euglena limnophyla* LEMM.

A hosszú, hengeres sejt jelentős nyúlványú. Mérete 60—95×10—15  $\mu$ . Sok korongalakú plasztisz, 2 botalakú paramylon. Gyakori előfordulása. 1959. I. 3.

### 15. *Lepocinclis fusiformis* (CARTER) LEMM.

Rövid, széles orsóalakú sejt, 38  $\mu$  hosszú, 22—24  $\mu$  széles. Nagy, gyűrűalakú paramylon. Néhány példány. 1958. IX. 16.

## Chlorophyta

### 16. *Chlamydomonas Ehrenbergii* GOROSCHANKIN.

A sejtek tojásdad alakúak. A membrán jelentős vastagságú. Papilla nincs. Az ostor kb. 1,5—2× testhosszúságú. Csészealakú szintest, a basális rész vastag, itt van gyűrűalakú pyrenoid. Stigmája a sejt közepén helyezkedik el. Sejtméret: 22—28×11—18  $\mu$ . Egy kicsiny pocsolyában vízvirágzást alkotott. 1959. I. 3.

### 17. *Oocystis Naegeli* A. BRAUN.

Élénkzöld két-sejtű kolóniák. A szintelen gallert vastagsága 5  $\mu$ . A sejtek tojásdad alakúak. 22×13,6—15  $\mu$  méretűek. Gyakori előfordulása faj. 1958. IX. 16.

### 18. *Oocystis Gigas* var. *Borgei* LEMM.

A sejtek széles elliptikusak. 4 sejtű kolóniák. Sejtméret: 12—14×9—11  $\mu$ . Kolónia átmérője: 28—30  $\mu$ . Néhány példány. 1958. IX. 16.

### 19. *Protococcus viridis* AGARDH.

Gömbalakú sejtek, falmenti szintesttel. Sejtméret 7—12  $\mu$ . Nedves talajon igen gyakran fordult elő. 1958. IX. 16.

### 20. *Glöeocystis botryoides* (KÜTZ) NAEG.

Gömbalakú sejtek, magánosak, vagy 2—3 közös nyálkaburokban,

## I. Tábla

1. *Aphanothece stagnina* (Speng.) A. Braun (720×)

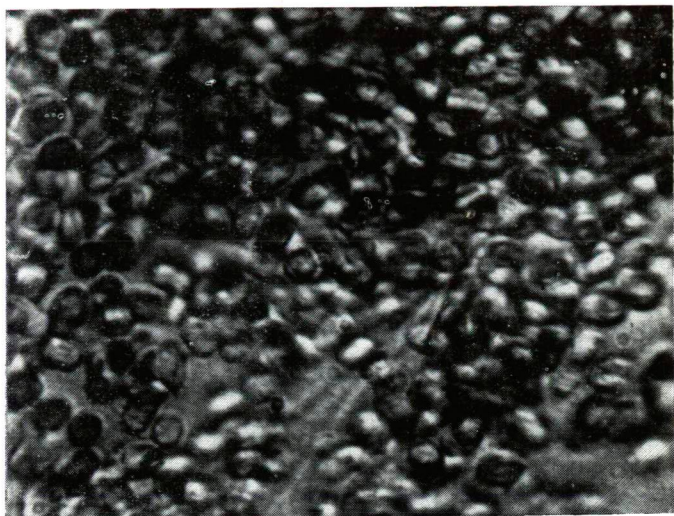
2. *Euglena charkowiensis* Swirenko (1280×)

3. *Zygnema* sp.

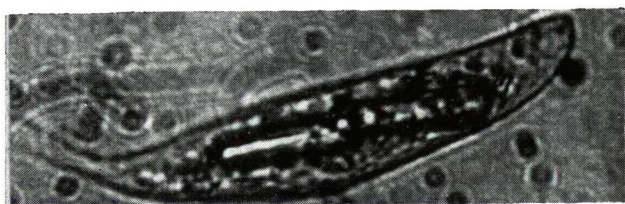
4. *Chlamydomonas Ehrenbergii* Goroschankin. (1080×)

5. *Nostoc piscinale* Kütz. (540×)

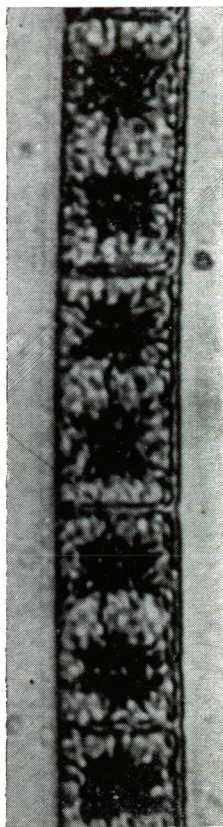




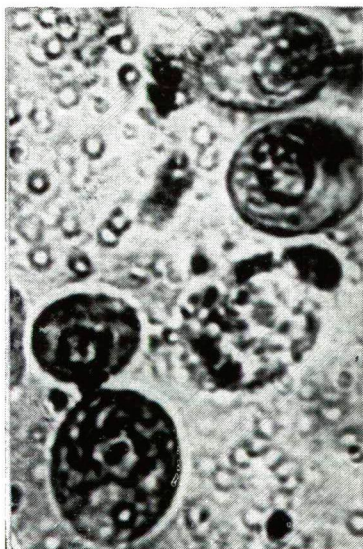
1



2

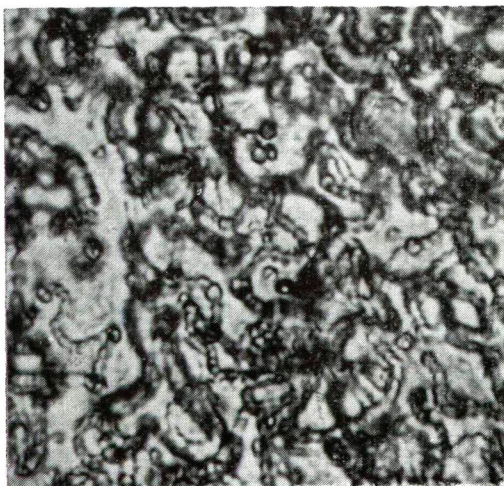


3



4

5



nagy gömbalakú kolóniát alkotnak. Sejtméret: 4—5  $\mu$ , a kolónia átmérője 300—450  $\mu$ . Talajon gyakori. 1958. IX. 16.

21. *Zygnema* sp.

A vegetatív sejtek 52—62  $\mu$  szélesek, 1—3 $\times$  olyan hosszúak. Zygota-képzést nem észleltem. Nagy tömegben fordult elő. 1959. I. 3.

22. *Spirogyra* sp.

A vegetatív sejtek 60—75  $\mu$  szélesek, 90—100  $\mu$  hosszúak. A harántfal síma. 5—7 chromatophor. A Zygnemával együtt nagyobb tömegben találtuk. 1959. I. 3.

Az 1956-ban közölt adatokat egybevetve a mostani gyűjtésekkel, szembetűnő a *Cyanophytonok* viszonylagos nagy fajgazdagsága és egyedgazdagsága. A nedves talajon főként *Oscillatoria* fajokból álló gazdag bevonatot találtunk, míg a kiszáradt pocsolyák talaját nagy területeken szinte befedték a *Nostoc*-telepek barnás, összezsugorodott, kiszáradt tömegei. *Euglenophytonok*ban szegények a rezervatum vizei, ugyancsak *Chlorophytonok*ban is. Nagyobb tömegben csak a *Chlamydomonas Ehrenbergii* fordult elő néhány négyzetméteres vízfelületen, vízvirágzást alkotva, valamint a *Zygnema*- és *Spirogyra*-fajok jelentősebb mennyiségben.

A most közölt fajok rendszertani megoszlása:

*Cyanophyta*: 10

*Euglenophyta*: 5

*Chlorophyta*: 7.

## IRODALOM

- [1] Borge, O.: Zygnemaceae in Pascher's Süßwasserflora. 9, p. 13—47, 1913.
- [2] Brunthaler, J.: Protococcales in Pascher's Süßwasserflora. 5, Chlorophyceae II. p. 52—204, 1915.
- [3] Geitler, L.: Cyanophyceae in Pascher's Süßwasserflora. 12, pp 463, 1925.
- [4] Heering, W.: Chlorophyceae in Pascher's Süßwasserflora. 6, pp, 204, 1921.
- [5] Hortobágyi, T.: The Autumnal Mass Death of Fish in the Pond of Fehértó near Szeged and the Phytocenosis of the Pond. Acta Botanica II. 1—2, p. 83—88, Budapest, 1955.
- [6] Hortobágyi, T.: Adatok a szegedi Fehértó halastavainak mikrovegetációjához. Az egeri Pedagógiai Főiskola Évkönyve II. p. 603—612. Eger, 1956.
- [7] Hortobágyi, T.: A hortobágyi halastavak két új növényének újabb hazai előfordulása. Bot. Közl. XLVI. 3—4. p. 302—305, Budapest, 1956.
- [8] Huber—Pestalozzi, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Thinemann's Binnengewässer, XVI, Teil 1, pp. 259, 1938.
- [9] Huber—Pestalozzi, G.: Das Phytoplankton des Süßwassers. Thinemann's Binnengewässer. XVI. Teil 4. pp. 586. 1955.
- [10] Szabados, M.: Adatok az Fehértó Volvocales és Flagellata vegetációjához. Hidrológiai Közöny 7—8. p. 212—219. Budapest. 1949.
- [11] Szabados, M.: Vízirágzás Szeged környékén. Hidrológiai Közöny. XXX. p. 200—202. Budapest, 1950.
- [12] Szabados, M.: Adatok az Euglena granulata (Klebs) Lemm. fejlődéséhez. Annales Biol. Univ. Szegediensis. I. p. 111—114, Szeged, 1950.
- [13] V. Varga, I.: Adatok a szegedi Fehértó növényi mikrovegetációjához. Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve. p. 169—179. Szeged, 1956.

## НОВЫЕ ДАННЫЕ О РАСТИТЕЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМАХ СЕГЕДСКОГО БЕЛОГО ОЗЕРА

Вегне, И. Варга

Автор дополняет новыми данными свою работу о растительных микроорганизмах сегедского Белого озера, вышедшую в 1956 г. Упомянутые здесь 22 вида водорослей происходят из оставленного в первоначальном виде засоленного пространства, из вод и из сырой поверхности почвы резервата. Автор сообщает после описания видов и о сроке собрания и частоте нахождения.

Сопоставляя данные, опубликованные в 1956 г. с теперешним сбором, заметно относительно большое богатство в видах и экземплярах *Cyanophyton* в сравнении с видами *Euglenophyton* и *Chlorophyton*.

## NEUERE DATEN ZUR KENNTNIS DER PFLANZLICHEN MIKROORGANISMEN DES SZEGEDER FEHÉRTÓ

von

Frau VÉGH, geb. I. VARGA

Die Verfasserin ergänzt ihre in 1956 erschienene Publikation über die pflanzlichen Mikroorganismen des Fehértó durch neuere Daten. Die hier mitgeteilten 22 Algenarten stammen von dem in seinem ursprünglichen Zustand belassenen Urnatronboden, aus den Gewässern und von der feuchten Bodenoberfläche der Reservats. Nach Beschreibung der einzelnen Spezies teilt die Verfasserin auch den Zeitpunkt des Einsammelns und die Häufigkeit des Vorkommens mit.

Werden die in 1956 publizierten Daten mit der jetzigen Einsammlungen verglichen, so ist der verhältnismäßig große Arten- und Individuenreichtum der *Cyanophyteen* den *Chlorophyteen* und *Euglenophyteen* gegenüber in die Augen fallend.



## ASCORBINSAV KONCENTRÁCIÓ VÁLTOZÁSOK UV-BESUGÁRZÁSOK HATÁSÁRA

Írta: WELLESZ TERÉZ

Ultraviola sugárzásnak kitett paradicsom növények bogyóinak ascorbinsav tartalmában létrejövő megváltozásokat 1956-ban kezdtem vizsgálni Kiss István főiskolai tanár irányításával a gazdasági telepen, illetve a növénytani tanszéken.

Ismeretes, hogy a növények ascorbinsav tartalma számos más külső körülmény mellett igen érzékenyen reagál a megvilágításra [4], a kapott fény intenzitására [1] és hullámhosszára [2]. Az ascorbinsav koncentrációjának változását ezeken kívül a növény bizonyos öröklött sajátosságai is megszabják, ahogyan ez H. B. SUDER és M. L. DODDS [3] munkájából is kitűnik.

Korábbi vizsgálataim szerint [5] a bogyók ascorbinsav tartalmának alakulása az ultraviola besugárzás függvényében igen változatos. A palánták különböző hullámhosszúságú sugarakkal történő kezelése különböző megváltozásokat idézett elő a bogyók ascorbinsav szintjében. Úgyis szintén eltérő eredményeket adott a sugárzások különböző dózisban való alkalmazása. Ezenkívül szintén befolyásoló tényezőnek mutatkozott a palánták fejlődési állapota a besugárzások tartama alatt. Az említett tényezők általam alkalmazott variációi azt a feltevést igazolták, hogy a legtöbb esetben ultraviola besugárzás hatásaként a bogyókban az ascorbinsav koncentráció emelkedése észlelhető [6]. Ez azonban nem mutat lineáris összefüggést az alkalmazott hatással, (élő szervezettől ez nem is várható), hanem hirtelen emelkedik, majd ugyanúgy lecsökken attól függően, hogy az illető egyed anyagcseréjének milyen pillanatnyi állapotában volt a sugárzások idején.

Felvetődik a kérdés, vajon az ultraviola sugarak hatására létrejövő ascorbinsav koncentráció emelkedés milyen természetű változásnak fogható fel? Két lehetőség állhat fent; 1. A sugárhatás következtében az anyagcsere olyan irányban tolódik el, amely az ascorbinsav felhalmozódásához vezet — tehát *physiologiai megváltozás*. 2. A besugárzás mélyreható változást idéz elő a sejtek struktúrájában, amely maradandó lesz és átadódik a következő nemzedéknek — tehát *örökletes megváltozás*. Jelen dolgozatomban közölt vizsgálatok azt kívánják eldönteni, hogy a két lehetőség közül melyik fogadható el az általam megadott viszonyok között.

*Anyag és módszer.* A vizsgálatokat *Kecskeméti törpe* paradicsom-fajtán végeztem. A magvakat a Főiskola Gazdasági telepének üveg-házában vetettem el szaporító-ládákba április 14-én. A palántákon két-hónapos korukban kezdtem el a sugárkezeléseket, amikor már 8—10 hajtás kifejlődött és a virágbimbók is szórványosan megjelentek. A besugárzásokat a Pedagógiai Főiskola Növényteni tanszékén végeztem, úgyszintén az ascorbinsav meghatározásokat is. A palántákat a kezelésesek lefolytatása után, június 4-én ültettem ki végleges helyükre a szabadba.

A sugárkezelések egy-erre a célra készített besugárzó kamrában mentek végbe, amelyben a növények a kezelés tartama alatt külső zavaró fénytől teljesen elzárhatók. Az alkalmazott fényforrás *Original Hanau* típusú kvarclámpa volt, a megfelelő hullámhosszúságú ultraviola sugarakat *Schott UG 5* szűrő közbeiktatásával nyertem. Az ascorbinsav tartalom kimutatását *a-a, dipiridiles* eljárással végeztem, egy-egy méréshez 3—5 bogyót használtam fel, a minták megválasztásánál ügyeltem arra, hogy valamennyi egyforma érettségi állapotban legyen, tekintve, hogy különböző érettségi fokon az ascorbinsav értéke is különböző. Az ascorbinsav koncentrációknál feltüntetett értékeket mg-ban adom meg 100 g nyerssúlyra vonatkoztatva.

A vizsgálatok három főbb irányban folytak le. Megfigyelés alá vettem olyan növényeket, amelyek 1956-ban különböző különböző hullámhosszúságú ultraviola-besugárással kezelt növények magvaiból származtak. Ezek bogyóinak ascorbinsav alakulását követtem soron egy-részt abban az esetben, ha a második nemzedék normál viszonyok között fejlődött, másrészt oly módon, hogy a második nemzedék is részeseült sugárkezelésben. Harmadsorban csoportokat állítottam be 6—8—10—12, ill. 14 napon keresztül megismétlődő besugárzás hatásának vizsgálatára.

Ennek megfelelően vizsgálataimban a következő kísérleti csoportok szerepeltek:

- I/1. Első nemzedékben Schott UG 1 szűrőn át fiatalabb fejlődési állapotban besugárzott növények.
- I/2. Első nemzedékben Schott UG 1 szűrőn át idősebb fejlődési állapotban besugárzott növények.
- I/3. Első nemzedékben Schott UG 11 szűrőn át fiatalabb fejlődési állapotban besugárzott növények.
- I/4. Első nemzedékben Schott UG 11 szűrőn át idősebb fejlődési állapotban besugárzott növények.
- II/1. Első nemzedékben Schott UG 1 szűrőn át fiatalabb fejlődési állapotban besugárzott növények második nemzedékben Schott UG 5 szűrőn át besugározva napi 20 perces dózissal 10 napon keresztül.
- II/2. Első nemzedékben Schott UG 1 szűrőn át idősebb fejlődési állapotban besugárzott növények második nemzedékben Schott UG 5 szűrőn át besugározva napi 20 perces dózissal 10 napon keresztül.



- II/3. Első nemzedékben Schott UG 11 szűrőn át fiatalabb fejlődési állapotban besugárzott növények második nemzedékben Schott UG 5 szűrőn át besugározva napi 20 perces dózissal 10 napon keresztül.
- II/4. Első nemzedékben Schott UG 11 szűrőn át idősebb fejlődési állapotban besugárzott növények második nemzedékben Schott UG 5 szűrőn át besugározva napi 20 perces dózissal 10 napon keresztül.
- III/1. Schott UG 5 szűrőn át besugározva napi 20 perces dózissal 6 napon keresztül.
- III/2. Schott UG 5 szűrőn át besugározva napi 20 perces dózissal 8 napon keresztül.
- III/3. Schott UG 5 szűrőn át besugározva napi 20 perces dózissal 10 napon keresztül.
- III/4. Schott UG 5 szűrőn át besugározva napi 20 perces dózissal 12 napon keresztül.
- III/5. Schott UG 5 szűrőn át besugározva napi 20 perces dózissal 14 napon keresztül.

Valamennyi kísérleti csoportot 8—8 növény alkotott. Az eredményeket táblázatok szemléltetik.

1. táblázat

*Első nemzedékben kezelt növények ascorbinsav tartalmának alakulása*

Kísérleti csoportok	Ascorbinsav-mennyiség		
	mg/100 g	Kontroll %-ában kifejezve	Eltérés a kontrolltól mg/100 g
I/1	31,2	112,2	+ 3,4
I/2	24,6	88,5	— 3,2
I/3	33,2	119,4	+ 5,4
I/4	25,6	92,1	— 2,2

Az első táblázatban közölt adatok a csak 1956-ban, tehát első nemzedékben kezelt növények vizsgálati eredményét közlik. Az első nemzedékben UG 11 szűrő alkalmazásával a fiatalabb stádiumban besugárzott növények érik el második nemzedékükben a maximális ascorbinsav koncentrációt (I/3 kísérleti csoport), ascorbinsav értéke 33,2 mg/100 g, az UG 1 szűrőn át idősebb fejlődési állapotban besugárzott növények második nemzedékbeli vizsgálata viszont azt mutatja, hogy az ascorbinsav tartalom lecsökkent 3,2 mg/100 g-al a kontroll érték (27,8 mg/100 g) alá. Ascorbinsav koncentráció 24,6 mg/100 g. Az UG 1 szűrőn át fiatalabb fejlődési stádiumban besugárzott növények utódainak ascorbinsav tartalma ismét magasabb (31,2 mg/100 g), az UG 11 szűrő közbeiktatásával idősebb fejlettségi állapotban besugárzott növények má-

sodik nemzedékében ismét csökkenés tapasztalható (25,6 mg/100 g). A csak első nemzedékben kezelt növények ascorbinsav értékei azt mutatják, hogy a kapott besugárzás hatására egyedenként változó eredmény jött létre. Egyesek kiugró ascorbinsav tartalmából jött létre a 119,4, ill. 112,2%-os érték, viszont más egyedeknél a hatás inkább negatív irányban érvényesült. Tehát egyes egyedeknél manifesztálódott a magasabb ascorbinsav tartalom, másoknál viszont eltűnt.

## 2. táblázat

*Első és második nemzedékben kezelt növények ascorbinsav tartalmának alakulása*

Kísérleti csoportok	Ascorbinsav-mennyiség		
	mg/100 g	Kontroll %-ában kifejezve	Eltérés a kontrolltól mg/100 g
II/1	27,6	99,3	— 0,2
II/2	34,4	123,7	+ 6,6
II/3	29	104,3	+ 1,2
II/4	27,4	98,6	— 0,4

A második táblázat olyan növények bogyóinak ascorbinsav értékeit tünteti fel, amelyek mind az első, mind pedig a második nemzedékben sugárkezelést kaptak. A II/1. és a II/4. kísérleti csoportok ascorbinsav koncentrációi közel a kontrollnak megfelelő értékeket adják (99,3%, ill. 98,6%), míg a II/3. kísérleti csoportnál ez az érték 104,3%. A II/2. kísérleti csoportnál az ascorbinsav koncentráció 34,4 mg/100 g ami a kontrollhoz viszonyítva 23,7%-os emelkedést jelent.

Az első és második nemzedékben egyaránt besugárzott növények esetében már nem található olyan mértékű csökkenés az ascorbinsav tartalomban, mint a csak első nemzedékben kezelt növényeknél. Itt az első nemzedékből örökölt és a második nemzedékben kapott hatás már kiegyensúlyozódott, a minimum már eléri a kontroll szintjét, tehát magasabb, a maximum pedig 123,7%, tehát szintén magasabb.

## 3. táblázat

*A vizsgálat évében besugárzott növények ascorbinsav tartalmának alakulása*

Kísérleti csoportok	Ascorbinsav-mennyiség		
	mg/100 g	Kontroll %-ában kifejezve	Eltérés a kontrolltól mg/100 g
III/1	38,2	137,4	+ 10,4
III/2	28,4	102,1	+ 0,6
III/3	34	122,3	+ 6,2
III/4	32,8	118,0	+ 5,0
III/5	30,6	110,1	+ 2,8

A harmadik táblázat növényei a vizsgálat évében részesültek sugárkezelésben, az egyes kísérleti csoportok 6, 8, 10, 12, ill. 14 napon keresztül kaptak besugárzást azonos dózisokban. A III/1. kísérleti csoportnál a bogyók ascorbinsav tartalma maximumot ér el: 38,2 mg/100 g; ami a kontrollhoz viszonyítva 137,4%-nak felel meg, a III/2. kísérleti csoportnál az ascorbinsav tartalom minimális (28,4 mg/100 g), de már ez is magasabb szinten áll, mint a kontroll csoport ascorbinsav értéke. A III/3. csoport esetében 34 mg/100 g, a III/4. csoportnál 32,8 mg/100 g, a III/5. csoportnál 30,6 mg/100 g az ascorbinsav koncentráció, a kontrollhoz viszonyított érték pedig 122,3%, 118%, ill. 110,1%.

### Következtetések

A három táblázat adatait összehasonlítva a következő megállapítások adódnak. A csak első nemzedékben kezelt növények második nemzedékbeli vizsgálata átlagban alacsonyabb szintet mutat ascorbinsav tartalmában a vizsgált nemzedékben besugárzott csoportokénál, mind a minimális, mind pedig a maximális ascorbinsav értékű csoportok esetében. A két nemzedéken át besugárzott növények csoportjai pedig átlagban kifejezetten közbülső helyet foglalnak el. Tehát az alkalmazott ultraviola besugárzás mint *physiologiai hatás* idézett elő magasabb ascorbinsav szintet, de kétségtelen, hogy nyomott hagyott az utódokban is. A kérdés végleges tisztázását csak igen nagyszámú egyeden végzett vizsgálat oldhatja meg.

### IRODALOM

- [1] Hamner, K. C.: and Parks, R. Q.: Effect of light intensity on ascorbic acid content of turnip greens. J. Amer. Soc. Agron. 36, p. 269; 1944.
- [2] Ruge, U.: Der Ascorbinsauregehalt von Tradescantia Blättern in Abhängigkeit von der Wellenlänge des Lichtes. Naturwiss. 44, p. 13, 1957.
- [3] Suder, H. B.: and Dodds, M. L.: Influence of light on stability of reduced ascorbic acid in extracts of vegetables. Food. Res. 17, p. 511; 1952.
- [4] Venkataramani, K. S.: Some factors governing the vitamin C content of Trigonella foenum-graecum. Proc. Ind. Akad. Sci. 32, p. 112. 1950.
- [5] Wellesz, T.: Ultraviola sugarak hatásának vizsgálata a paradicsomtermés ascorbinsav tartalmának alakulása szempontjából. Szegedi Ped. Főisk. Évkönyv 2, p. 125, 1957.
- [6] Wellesz, T.: Ultraviola besugárzás és az ascorbinsav tartalom közötti összefüggésről. Szegedi Ped. Főisk. Évkönyv 2, p. 149. 1958.

### ИЗМЕНЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ ПОД ВЛИЯНИЕМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО ОБЛУЧЕНИЯ

Т. Веллес

Эта работа автора занимается исследованием растений помидоров, облученных ультрафиолетовыми лучами; автор определяет содержание аскорбиновой кислоты развивающихся из облученных рассад плодов. Исследования делались в трех основных направлениях. I. Исследование во втором поколении растений, облученных

только в первом поколении. 2. Исследование растений, облученных в первом и во втором поколении. 3. Наблюдение растений, облученных только в году исследования.

Данные таблиц показывают, что в результатах трех групп обнаруживается степенный порядок: действие минимально у первой группы и максимально у третьей; вторая группа занимает место между первой и третьей. Это показывает, что влияние ультрафиолетового облучения на содержание аскорбиновой кислоты имеет главным образом физиологический характер, но играют роль и факторы наследования.

## ÄNDERUNGEN IN DER ASCORBINSÄURE-KONZENTRATION UNTER DER EINWIRKUNG VON UV-BESTRAHLUNGEN

von

T. WELLESZ

Die gegenwärtige Arbeit der Verfasserin beschäftigt sich mit der Untersuchung von Tomatenpflanzen, die mit ultravioletter Bestrahlung behandelt worden waren. Sie bestimmt den Ascorbinsäuregehalt der Früchte der mit UV-Strahlen behandelten Pflanzen. Die Untersuchungen geschahen in drei Hauptrichtungen. 1. Untersuchung der nur in der ersten Generation behandelten Pflanzen in der zweiten Generation. 2. Untersuchung in der ersten und zweiten Generation behandelte Pflanzen. 3. Beobachtung nur im Jahre der Untersuchung bestrahlter Pflanzen. Die in den Tabellen publizierten Daten zeigen, daß bei den Resultaten der drei Gruppen eine stufenweise Reihenfolge besteht: die geringste Wirkung ist bei der ersten Gruppe zu bemerken, das Maximum bei der dritten, während die zweite Gruppe den mittleren Platz einnimmt. Dies zeigt, daß die Behandlung mit UV-Strahlen hauptsächlich eine Wirkung physiologischen Charakters auf die Erhöhung der Ascorbinkonzentration ausübt, daß aber auch erbliche Faktoren eine Rolle spielen.

## A CHILODONELLA CYPRINI MOROFF TÁPLÁLKOZÁSBIOLOGIAJA

Írta: JÓSA ZOLTÁN

1958 nyarán a rizsföldi protistológiai kutatásaim során egy igen jellegzetes *Chilodonella* fajt: a *Chilodonella cyprini*-t ismertem fel. A *Chilodonella cyprini*-t a következő helyeken figyeltem meg: 1. Gyomától K-re kb. 4 km-re, a Hármaskörös jobb oldalán lévő U-alakú Holt-körös (az ún. »Sirató«-i holtág) É-i partján, ahol a kevés nád mellett *Typha angustifolia* L., *Alisma Plantago-aquatica* L., *Myriophyllum spicatum* L., *Potamogeton crispus* L. és *P. perfoliatus* L., valamint fonalas algák képeztek gazdag vegetációt. A part detritusban gazdag vizében az 1958. VIII. 19-én és 24-én végzett gyűjtések alkalmával kevés egyed számmal találtam a detritus között és a neustonban *Chilodonella cyprini*-t. 2. VIII. 20-án és 23-án a Hármaskörös holtágából a halmagyi és kőszigeti rizstelepekhez vezető és a rizsföldeket tápláló főcsatorna vizében is észleltem e faj néhány egyedét. 3. Végül Gyomától ÉK-re kb. 7 km-re elterülő, Dévaványához tartozó Kőszigeti Állami Gazdaság fiatal, 1—2 éves rizstelepének parcelláiban is sikerült megtalálnom: mégpedig VIII. 22-én, 25-én és 27-én az egyik táblában kevés, a másikban pedig csak néhány egyed. Mindkét rizstáblában elsőéves pontyokat tenyésztettek.

Az adatokból kitűnik, hogy a *Chilodonella cyprini* szabadon élő, gazdaállattól függetlenül táplálkozó és fejlődő egyedei különböző biotópokban különböző időben találhatók meg. Ezek az adatok azért érdekesek, mert a szakirodalom szerint a *Chilodonella cyprini* olyan halparazita, amely a halakon kívül gyorsan elpusztul [9].

Mivel a *Chilodonella cyprini*-t az irodalomból [8, 9] mint halparazitát (különösen mint a halivadékok veszedelmes ektoparazitáját) ismertem, szükségesnek tartottam a Holtkörösben és a főcsatornában ez időben tömegesen élő és csapatokba verődve úszkáló kb. 2—3 cm hosszú pontyivadékok felhámjának megvizsgálását. E célból több száz halivadékot halásztam ki és vizsgáltam végig. Az állami gazdaság főagronómusa útján továbbá 20 db kb. 30—60 dekás tőpontyot is megvizsgáltam. Sem a vadon élő halivadékok, sem a tenyészhalak bőrének és kopolytyúlemezeinek felhámján nem találtam egyetlen *Chilodonellát* sem.

Az irodalmi ismeretekkel szemben álló megfigyelések következtében megoldandó feladatként állt előttem az a probléma, hogy vajon a talált *Chilodonella* faj ténylegesen *Chilodonella cyprini*-e, vagy pedig

a *Chilodonella cyprini* táplálkozásbiológiáját nem eléggé vagy helytelenül ismerjük. Dolgozatom célja, hogy tisztázza a *Chilodonella cyprini* táplálkozásbiológiáját és ezen keresztül a halak életében betöltött szerepét. A probléma megértése és tisztázása érdekében röviden ismertetem az irodalmi álláspontokat.

SCHÄPERCLAUS 1935-ben megjelent dolgozatában a *Chilodonella cyprini*-t mint tipikus betegséget okozó ektoparazitát és egyidejűleg mint »hivatásos« halparazitát ismerteti. Megállapítása szerint a *Chilodonella cyprini* egészséges, tehát elsődlegesen nem károsított halakon is elősködik [8]. Véleményét 1954-ben megjelent könyvében megerősíti [9]. Sőt e munkájában már azt állítja, hogy a *Chilodonella cyprini* nemcsak a tavak és folyók, hanem a tengerek és az aquariumok egészséges halain is fellép mint primer parazita, amelynek hatására a halak tömegesen pusztulnak el. Megállapítása szerint a *Chilodonella cyprini* a halakon kívül gyorsan elpusztuló halparazita. Továbbá a *Chilodonellát* veszedelmesebb kórokozónak tartja a *Costia*-nál. A *Chilodonella cyprini*-nek a halakon való megjelenését *Chilodonella*-betegségnek (»Chilodonella-krankheit«) minősíti. A *Chilodonella*-betegség SCHÄPERCLAUS szerint abban nyilvánul meg, hogy a halak hátoldalán, a fej és a hátúszó között kékesfehér vastag bőrzavarodás következik be, amelyhez a bőr szétrombolódása, cafatszerű leválása járul. A betegség tünetei részben a *Costia*-betegséghez, részben az *Ichthyophthirius*-kórhoz hasonlítanak. Véleményét GOŁOWKOW és ABRASOW megállapításaival támasztja alá. GOŁOWKOW és ABRASOW a Szovjetunió északi térségében az egyynyári pontyok áttelelésénél észlelte a »Chilodonella-betegség« hatására bekövetkezően a halak nagymértékű elhullását [9]. DOGEL szerint a *Chilodonella cyprini* a halak kopolyáján válik valódi ektoparazitává, ahol az a gazdaállat rovására táplálkozik [2].

SCHÄPERCLAUS és DOGEL fenti megállapításai határozott állásfoglalást tükröznek a *Chilodonella cyprini* parazitizmusával szemben. Azonban a *Chilodonella cyprini* parazitizmusára vonatkozó állásfoglalásokkal szemben az idézett munkákban teljesen ellentétes megállapítások is vannak. Így SCHÄPERCLAUS munkájából kitűnik, hogy lényegében nem győződött meg a *Chilodonella cyprini* parazitizmusáról. SCHÄPERCLAUS ugyanis amikor parazitának minősíti a *Chilodonella cyprini*-t, ugyanakkor elismeri, hogy nem ismeri pontosan a *Chilodonella cyprini* táplálkozását. Kénytelen felvetni tehát a problémát, miszerint nem biztos, hogy a *Chilodonella* a megbetegedett, széteső hámsejtekkal vagy az oda telepedett baktériumokkal táplálkozik [9]. A *Chilodonella cyprini* táplálkozásával kapcsolatos bizonytalanság kétségesse teszi a *Chilodonella* parazitizmusára vonatkozó fenti állításokat. SCHÄPERCLAUS továbbá idézett munkájában több ízben kihangsúlyozza, hogy a *Chilodonella cyprini* csak akkor válik parazitává és kórokozóvá a halakon, ha a halakat előzőleg már más károsítás legyengítette [9]. Hasonló megállapításra jut DÖFLEIN is, sőt ő már határozottan ki is jelenti, hogy a *Chilodonella cyprini* nem elsődleges parazita és kórokozó [1]. Kár, hogy megállapítását megfigyelésekkel és adatokkal nem támasztja alá. Ezek a megállapítások egyrészt ellentmondanak a *Chilodonella cyprini*-t parazitának minősítő állásfoglalásoknak, másrészt pedig meg is cáfolják azo-

kat. Végül DOGEL is kénytelen elismerni, hogy a *Chilodonella cyprini* nem mutat semmiféle speciális alkalmazkodást a parazita életmódhoz. — Ezek a szembetűnő ellentmondások is indokoltá teszik a *Chilodonella cyprini* táplálkozásbiológiájának a tisztázását.

A probléma megoldását megnehezítette az a körülmény, hogy a *Chilodonella cyprini* protisztológiai leírása hiányos, szervezetre vonatkozó ismereteink homályosak. MOROFF 1902-ben ugyanis e *Chilodonella*-t pontatlanul és hiányosan írja le [6]. A halpatológiában pedig a hiányos szervezeti leírások mellett olyan feltűnő morfológiai eltérésekről számolnak be e fajra vonatkozóan, ami kétségesse teszi a faj pontos meghatározását. SCHÄPERCLAUS például különböző nem szívformájú egyedeket is *Chilodonella cyprini*-nek minősít. Szerinte a *Chilodonella cyprini*-nek csak a normális alakja a szívforma, ami nem minden egyednél figyelhető meg [9]. A faj hiányos és pontatlan leírása, valamint a bizonytalan morfológiai megjelölések miatt célszerűnek és szükségesnek látom a *Chilodonella cyprini* leírását is. A *Chilodonella cyprini* alaposabb megismerése érdekében mikrotechnikai vizsgálatokat végeztem. A mikrotechnikai vizsgálatokhoz igen jól beváltak a GELEI- és KLEIN-féle ezüstözési eljárások.

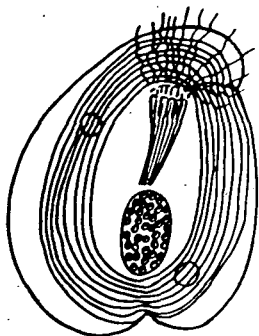
A *Chlamyodontidae* familiába tartozó *Chilodonella cyprini* teste szívalakú. Elöl keskenyedő, hátrafelé pedig kiszélesedő és szívformájúan befelé ívelt. A jobb oldalon domború, a bal oldalon öblös. A ventralis oldal homorú. A dorsalis oldal kissé domború, mégpedig a mellső testvégen púposabban kidomborodó, hátrafelé pedig ellaposodó. A hasfelület csillózott. A hasfelszín-bal és jobb oldalmezőin azonos számú csillósorok futnak. A párhuzamosan futó csillósorok száma változó, 6–15-ig terjedhet. A csillósorok a homlokmező varratszerű, gyengén, ívelt meridianusából indulnak ki jobbra és balra. A postoralis mező és a hasfelszín szegélye csillótlan. Az állat hossza 33–71  $\mu$  között, szélessége 25–50  $\mu$  között ingadozik. A testnagyságnak és a ventralis csillósorok számának variabilitását Krascheninnikow és Schäperclaus is megfigyelte és leírta [9].

A fajra jellemző szívforma az osztódás, illetőleg a szaporodás idején deformálódik, de a kifejlett egyedeknél mindig jellemző. A jobb testfél mindig nagyobb, emiatt a szívformájú beívelés mindig a bal oldalon jelenik meg. Kifejlett egyedeknél lekerékített, hátsó testvéget tenyészetemben nem találtam.

A táplálkozás mechanizmusának megismerése érdekében jelentős a szájkörnyéki csillók leírása és szerepének tisztázása. Praeoralisan, a szájnylás előtti homlokmező belső meridianusán hosszú csillók találhatók. A praeoralis hosszú csillók száma 12–16. A csillók hullámos lefutásúak és túlnyúlnak a mellső testszegélyen. Az ezüstözési praeparátumok azt igazolják, hogy a *Chilodonella cyprini* hosszú praeoralis csillói — az 1. ábrán feltüntetett módon — a szájnylás előtti meridianuson erednek, és nem a mellső elkeskenyedő testszegély csillózott, amint azt Kahl határozókönyvének ábrája feltünteti [5]. Kahl a *Chilodonella cyprini*-t a mellső testvégen rövid csillókkal a hasi oldalról ábrázolja. Az ezüstözési eljárások útján történő megfigyeléseim alapján megállapítottam, hogy így látható az állat a hátoldaltól nézve. Kahl könyvében az állat hátoldaltól való szemléletét igazolja az is, hogy a *Chilodonella cyprini* contractilis vácuolumai hátoldali fekvésben (jobbról hátul, balról pedig elől) láthatók. Kahl által feltüntetett testszegélyi csillók tulajdonképpen nem mások, mint a hosszú praeoralis hullámos lefutású csillóknak a test mellső szegélyén túlnyúló végei. A *Chlamyodontidae* familiára általában jellemző a praeoralis membranellaszerű képződmény. Mégis fel kell hívnom a figyelmet arra, hogy a sajátos praeoralis csillózotttság épp olyan jellemző és fontos ismertetőjegye a *Chilodonella cyprini*-nek, mint a test szívformájú alakja.

A száj 14–26 egyenes garatpálcából alkotott tölcészerű varsa, amely a testben dorsoventralisan a macronusleusig nyúlik, ahol kissé ívszerűen elhajlik és hátrafelé görbül. A varsa nyílása gödöröszerű vályulatban fekszik, amelyet elől membranellaszerűen a hosszú hullámzó csillók öveznek. A macronucleus ovális

alakú, és a test középvonalában a testhossz közepétől hátrafelé, a beöblösödés felé húzódik. Körülbelül a testhossz  $\frac{1}{3}$ -a, illetőleg  $\frac{1}{4}$ -e. A kis golyóformájú micronucleus fekvése változó. Két contractilis vacuoluma van. Az egyik jobbról elől, a másik pedig a bal oldalon hátul fekszik. A vacuolumok felváltva pulsnak (1. ábra).



1. ábra. *Chilodonella cyprini* Moroff (67  $\mu$ ) a hasi oldalról (élő állat, valamint a Gelei- és Klein-féle ezüstözési eljárások után).

A hát csupasz. A hátoldalon csak a *Chilodonellákra* jellemző és systematikailag fontos háti sörték állnak-sűrűn egy rövid sorban. A háti sörték fekvése hasonlít a *Chilodonella capucina*-hoz.

A *Chilodonella cyprini* táplálkozásbiológiája, amint arra előzőleg rámutattam, még eddig nem tisztázott. Az irodalomban nincsenek konkrét adatok arra vonatkozóan, hogy a halak bőrének és kopolyülemezeinek felhámján megtelepedett *Chilodonellák* mivel és hogyan táplálkoznak.

A helyszínen végzett mikroszkópikus megfigyelések alapján azt tapasztaltam, hogy a *Chilodonella cyprini* egyedei a neustonban és a detritusban baktériumokkal táplálkoznak. Néhány esetben sikerült megfigyelnem azt is, hogy az állatok a baktériumok fogyasztása közben detritust is nyeltek.

Ahhoz, hogy a *Chilodonella cyprini* táplálkozásbiológiáját kétséget kizáróan és valóságosan megismerjem, kísérletek beállítása vált szükségessé. E célból, többféle baktériumtenyészetet készítettem. A tenyésztés féléven keresztül a lótrágyás tenyészetekben eredményes volt, bár tömeges elszaporodást itt sem sikerült elérnem. A kísérletek érdekében kis üvegekbe régi aquariumvizet, majd pedig a tenyészetekből *Chilodonellákat* tettem. A kis aquariumok baktériumszükségletét naponként 4–7 napos baktériumtenyészetekből vett friss beoltásokkal pótoltam. A *Chilodonellás* kis kísérleti üvegekbe 5 nap múlva 20–20 egészséges *Lebistes reticulatus* PETERS-t helyeztem. Naponta 2–3 hal bőrének és kopolyújának felhámját, illetőleg hámkaparekát vizsgáltam végig. A vizsgálatok alatt elpusztult guppik pótlására 5 naponként újabb 10–10 guppit tettem a kísérleti üvegekbe. A kísérleti aquariumokba újonnan betett guppikat finom dróthálóval választottam el a régiektől, valamint az elválasztott térbe pipettával újból és újból *Chilodonellákat* vittem be.



Kéthónapi vizsgálat során a halak felhámjain *Chilodonellákat* nem találtam, noha az ellenőrzések során a kísérleti aquariumok aljzatán és a víz neustonjában mindig több *Chilodonella* volt. Miután az egészséges halak bőrének és kopolyülemezeinek hámkaparékvizsgálata negatív eredményt mutatott, a *Chilodonellás* kis aquariumokba *Costia necatrix* által fertőzött és kékesfehér bőrzavarodást mutató, továbbá *Saprolegniával* is fertőzött guppikat tettem. Párhuzamosan folytattam kontrollkísérletként az egészséges gupikkal való megfigyeléseket is. Az 5. napon a beteg guppik bőrfoltjain már tömegesen jelentek meg a *Chilodonellák*. Viszonylag rövid idő alatt megtelepedtek a beteg guppik károsított és baktériumokkal dúsan borított felhámjain. A megfigyeléseket 21 napon keresztül végeztem. A felhám-kaparékvizsgálatok az egész test felületére kiterjedő baktérium-tömegprodukciót és a felhám sejteinek pusztulását, szétesését, valamint leválását mutatták. A beteg halak felhámján a baktériumok mellett a *Chilodonella cyprini* tömegprodukciója is jól megfigyelhető volt. A *Chilodonellákkal* borított halak az aljzaton egyhelyben elernyedten feküdtek, vagy csak néha-néha végeztek himbálózó mozgást. A kontrollvizsgálatok továbbra is negatív eredményt hoztak.

Végül a *Chilodonellákkal* ellepett guppik közé 20 egészséges, eleven mozgású guppit tettem. Három heti megfigyelés közben csak 4 egészséges hal betegedett meg, amelyeket 3—5 napon belül szintén elleptek a *Chilodonellák*. A többi hal resistens maradt a *Chilodonellákkal* szemben.

A kísérletekből nyilvánvalóan megállapítható, hogy a *Chilodonella cyprini* az egészséges, élénkmozgású halakat nem támadja meg, vagyis nem primer parazita. Kitűnik továbbá a kísérletekből az is, hogy a *Chilodonella cyprini* az előzőleg károsított halak felhámján hamarosan megtelepszik, és tömegesen elszaporodik akkor, ha a beteg halak felhámját tömegesen ellepték a baktériumok. A kísérletek igazolják továbbá azt is, hogy a halakon kívül a *Chilodonella cyprini* nem pusztul el. A halaktól függetlenül baktériumokkal táplálkozni és szaporodni képes.

A felhám-kaparékokon végzett mikroszkópikus vizsgálatok alapján megállapítottam, hogy a *Chilodonella cyprini* főleg baktériumokkal táplálkozik, de azt is megfigyelhettem, hogy a baktériumok fogyasztása közben lenyeli a más kórokok következtében elpusztult, tönkrement, levált és szétesett felhámsejteket, illetőleg hámsejtfoszlányokat is. A felhám-kaparékok mikroszkópikus vizsgálata alkalmával jól figyelemmel kísérhető a szájnyílást övező praeoralis csillók tevékenysége. Táplálkozás közben a hosszú, hullámosan mozgó csillók mintegy a szájnyíláshoz seprik a baktériumokat és a levált, szétfoszlott hámsejteket, majd mint gyümöszölő-csillók a garatba juttatják az összesodort táplálékot.

A beteg halakon való tömeges elszaporodásuk esetén sem sikerült megfigyelnem, hogy a *Chilodonella cyprini* le nem vált vagy éppen ép hámsejteket tépne le, és hozzájárulna a felhám roncsolásához. Mint bevezetőben rámutattam, már DOGEL is kénytelen volt elismerni, hogy a *Chilodonella cyprini* nem mutat semmiféle speciális alkalmazkodást a parazita életmódhoz [2]. Ez a tény ellentétben van azzal az általános

biológiai törvénnyel, amely szerint a szervezet mindig alkalmazkodik életmódjához. Nehezen képzelhető el, hogy egy állat, amely nem mutat semmiféle alkalmazkodást a parazita életmódhoz, betegséget okozó parazita életmódot folytasson. Mint minden *Chilodonella* faj, a *Chilodonella cyprini* varsája is a nyelő táplálkozásmódra alkalmas. *Nincs sebzőkészüléke, és nincs kapaszkodó szerve sem.* DOGEL ugyan azt állítja, hogy a *Chilodonella cyprini* garatjának pálcikás apparátusát a halak bőrén és kopoltyúin beleszúrja a hámszöveti sejtekbe, és ezáltal okoz kárt a halaknak [3]. Hosszas vizsgálatok során hasonló jelenséget nem tudtam megfigyelni. A vizsgálatok azt tanúsítják, hogy a *Chilodonella cyprini* garatja, éppúgy, mint a többi *Chilodonella* varsája, szúrásra és sebzésre nem alkalmas. Az egészséges halakon az ép hámszövetek károsítását, illetőleg az egészséges hámsejtek feltépését a *Chilodonellák* által és az azokkal való táplálkozást senki még meg nem figyelte.

A *Chilodonella cyprini* anyagcsere-bomlástermékének toxikus hatására vonatkozó eddigi adatok nem nyújtanak kellő indokot ahhoz, hogy a *Chilodonellákat* veszedelmes kórokozóknak minősítsük.

A *Chilodonella cyprini* táplálkozásával kapcsolatosan önként felvetődik az a kérdés is: vajon minősíthető-e parazitizmusnak a megbetegedett halak bőrén vagy kopoltyúlemezein megtelepedett baktériumokkal vagy a tönkrement, levált hámsejtekkel történő táplálkozás. A baktériumokkal való táplálkozás esetében az sem tisztázott — hasonlóan, mint a *Chilodonella hexasticha* KIERNIK-nél —, hogy ezek a baktériumok a beteg halak kórokozói-e vagy pedig csak a megbetegedett halak bőrén és kopoltyúin megtelepedett és tömegesen elszaporodott baktériumok. Valószínűnek tartom, hogy minden ilyen esetben arról van szó, hogy az ökológiai viszonyok következtében az erősen saprobizálódott vízben a baktériumok tömegprodukciója eredményeképpen a baktériumok tömegesen telepsznek meg és szaporodnak tovább az áttelelés folyamán legyengült és mozdulatlan halak bőrén vagy kopoltyúlemezein. A természetes vizekből bekerülő *Chilodonellák* ily módon kedvező létfeltételekhez jutva, szinte terített asztalra találva, megtelepsznek és tömegesen elszaporodnak a teletető tavak mozdulatlan legyengült halainak felhámján. A tél végén az áttelelt halakon olyankor lép fel a *Chilodonella cyprini*, amikor a teletető tavakban egymás mellett tömött élő halakat az áttelelés nehéz körülményei kimerítették, és a halak, illetőleg halivadékok elégtelenül tápláltak [9]. A kopoltyúlemezek tömeges ellepése véleményem szerint a gazdaállatok gázanyagcsere-folyamatának befolyásolása miatt káros. A lélegzésnek ez a befolyásolása az egyik oka annak, hogy az áttelelések alkalmával tömegesen pusztulnak el a *Chilodonellákkal* ellepett halak.

A *Chilodonella cyprini* elleni védekezés legfőbb módszerét DOGEL abban látja, hogy a megelőző évben a halakat a legkedvezőbb körülmények között kell tartani. Az ily módon jóerőben levő halak, megállapítása szerint, resistenssé válnak az infusoriummal szemben [5].

DOGEL-nek ez a tapasztalati tényeken nyugvó megállapítása, továbbá az az általános megállapítás, hogy a *Chilodonellák* előzetesen károsított, megbetegedett és legyengült halakon jelennek meg, valamint saját megfigyeléseim és kísérleti eredményeim azt igazolják, hogy a *Chilodonella*

*cyprini* nem primer halparazita. A halakra egyébként a természetes vizekből kerül a *Chilodonella cyprini*.

Az egészséges és élénk halakon a *Chilodonella cyprini* nem tud megkapaszkodni. A felületi megkapaszkodás érdekében semmiféle specialis szerv nem alakult ki, amint az az ektoparazitáknál általában lenni szokott. Noha ezt aényt DOGEL is észrevette, mégis ő a hasi oldal homorúságában látja az ektoparazitizmushoz való »átmeneti« alkalmazkodást. Szerinte a homorú hasfelület lehetővé teszi a kopolyú felszínéhez való tapadást, ami megakadályozná azt, hogy a víz áramlása a *Chilodonellát* lemossa [2]. A homorú hasfelület azonban a *Chilodonellákra* általában jellemző. A homorú hasfelület tehát nem jelenti az ektoparazitizmushoz történő alkalmazkodást. Az viszont kétségtelen, hogy lehetővé teszi és megkönnyíti a csendes beteg halak hámfelületén a *Chilodonellák* megtelepedését és mozgását. A táplálkozás és a helyváltoztatás érdekében ez a tapadás azonban nem lehet szoros. Amint a fentiekben ismertettem, a táplálkozás folyamata nem teszi lehetővé, hogy az állat szorosan odasimuljon a hámfelülethez, mivel a táplálék összesodrása, begyümöszölése és lenyelése hézagmentes tapadás esetén nem volna lehetséges. Ez döntő oka annak, hogy a *Chilodonella cyprini* egészséges és élénk halakon nem található.

Megfigyeléseim szerint a *Chilodonella cyprini* igénytelen környezéttel szemben. Egyaránt fellép a hideg, tiszta és oxigéngazdag, valamint meleg, zavaros és oxigénszegény vizekben. Nagy ökológiai alkalmazkodóképessége összefügg táplálkozásbiológiájával. A tenyészetek alapján azt is megállapítottam, hogy a szabadon élő *Chilodonellák* egyedszáma a nyári, illetőleg koraőszi hónapokban nagyobb, mint a téli hónapokban. A kísérletek alapján továbbá azt is megfigyeltem, hogy hidegebb időben sokkal inkább telepsznek meg a *Chilodonellák* a halakon, mint melegben.

Kísérleteim alapján végeredményképpen megállapítható, hogy a baktériumokkal gazdagon borított legyengült vagy beteg csendes és mozdulatlan halakat a *Chilodonellák* azért keresik fel, mivel azokon kedvező táplálkozási körülményeket találnak. Az áttelelő, beteg és legyengült halakon ezért találtak sok *Chilodonellát*, és ez az oka annak, hogy ez a *Chilodonella* faj annyira ismertté vált a halpathológiában. A *Chilodonella cyprini* parazitizmusával kapcsolatosan valószínűleg arról van szó, hogy a baktériumokkal dúsan elletett beteg vagy legyengült halak felhámján a *Chilodonella* rendszeres és tömeges észlelése érlelte meg a kutatókban azt a meggyőződést, miszerint a *Chilodonella cyprini* a halak parazitája és egyben veszedelmes kórokozója. Megállapításaikhoz azonban anélkül jutottak el, hogy a *Chilodonella* táplálkozásáról és ennek alapján parazitizmusáról alapos vizsgálatok, megfigyelések és kísérletek útján meggyőződtek volna.

A *Chilodonella cyprini* esetében ugyanazzal a ténnyel állunk szemben, mint a *Chilodonella hexasticha* KIERNIK-nél. A *Chilodonella hexasticha* a halak bőrén és kopolyúján megtelepedett baktériumokkal táplálkozik [5], mégis egyes szerzők ezt a Hypostomatát kopolyúparazitának minősítették [7].

Vizsgálataim eredményei alapján nyilvánvalóvá vált, hogy a *Chilodonella cyprini* nem permanens és primer parazita. Táplálkozásbioló-

giájának ismerete alapján inkább minősíthető a baktériumokkal gazdagon borított beteg és legyengült halak kísérőjének, együttélőjének, mint parazitának.

#### IRODALOM:

- [1] Doflein, Fr.—Reichenow, E.: Lehrbuch der Protozoenkunde (Teil II. H. 2., Sporozoa und Ciliophora, Jena, 1953., p. 1103).
- [2] Dogel, V. A.: Obscsaja Protistologija (Moszkva, 1954., p. 534).
- [3] Dogel, V. A.: Obscsaja Protistologija (Moszkva, 1954., p. 560—561).
- [4] Jósá, Z.: Adatok a rizstelepek Ciliatafaunájához (Kézirat, 1959).
- [5] Kahl, A.: Urtiere oder Protozoa (Jena, 1935., p. 237. és p. 242).
- [6] Moroff, E. L.: Über *Chilodon cyprini* (Zool. Anz., Bd. 26., 1902).
- [7] Reichenbach-Klinke, H.: Ein seltener Kiemenparasit (Wo. f. Aquarium-Terrarium-kde., Bd. 44., 1950., p. 305—307).
- [8] Schäperclaus, W.: *Chilodon cyprini* (Moroff) als Krankheitserreger bei Forrenbrut und seine fischpathologische Bedeutung im allgemeinen (Z. f. Parasitenkde., Bd. 7., 1935., p. 447—465).
- [9] Schäperclaus, W.: Fischkrankheiten (Akademie — Verlag Berlin, 1954., p. 323—327).

#### БИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ *CHILODONELLA* *CYPRINI* MOROFF

##### 3. Пища

*Chilodonella cyprini* известна в патологии рыб как опасный возбудитель заболевания и первичный, перманентный паразит рыб.

В процессе своих исследований на рисовых полях автор нашел в их воде, и в воде наводняющих рисовые поля затона и канала живущие свободно и питающиеся без вставочного хозяина экземпляры *Chilodonella cyprini*. Ему удалось разводить этот вид в течение полгода в культурах бактерий. Кроме этого он положил в стеклянные кадки в воду вместе с *Chilodonella* здоровые экземпляры *Lebistes reticulatus* Peters. Во время двухмесячного опыта *Chilodonella* не поселились на здоровых рыбах. Влагая потом в кадки *Lebistes*, заболевших по другой причине, он обнаружил, что *Chilodonella* поселились уже на 5. день и размножались массами на больных, ослабевших, показывающих пятна и мутность на коже *Lebistes*. Влагая здоровых рыб к зараженным *Chilodonella*, последняя не переходила на них.

Исследование соскоба заболевших кожных показало, что *Chilodonella cyprini* питается бактериями, поселившимися и размножающимися массами на заболевшей коже. Кроме этого, она охотно питается распадающимися и отчленяющимися клетками заболевших кожных. Она сметает и впахивает в глотку пищу с помощью длинных преоральных жгутиков, находящихся около рта. Иногда она попытается сорвать неотчленяющиеся, но погибающие, висащие в коллатерах клетки. Этим она может способствовать дальнейшему нарушению кожи.

# ERNÄHRUNGSBIOLOGIE DER CHILODONELLA CYPRINI MOROFF

von

Z. JOSA

In der Fisch-Pathologie ist *Chilodonella cyprini* als gefährlicher und primärer, permanenter, professioneller Fischparasit bekannt.

Der Verfasser fand bei seinen in den Reisfeldern gemachten Untersuchungen in dem Wasser junger Reisfelder, sowie auch in dem die Reistafeln überschwemmenden Wasser des toten Arms und des Kanals frei lebende, sich ohne Wirttier ernährende *Chilodonella cyprini* Individuen. Es gelang ihm, diese *Chilodonella*-Art in Bakterienkulturen ein halbes Jahr lang zu züchten. Außerdem tat er *Lebistes reticulatus* Peters Individuen in kleine Glasbottiche mit *Chilodonellen* zusammen. Während des zwei Monate lang dauernden Experiments ließen sich die *Chilodonellen* nicht auf den gesunden Fischen nieder. Danach tat er — aus anderen Gründen schon erkrankte — *Lebistes*-Individuen in die Versuchsbottiche und beobachtete, daß sich *Chilodonella* schon in den ersten 5 Tagen auf den kranken, geschwächten, Hautflecken und Trübheit der Haut zeigenden ruhigen Fischen niedergelassen hatte und massenhaft vermehrte. Als er gesunde Fische zu den infizierten tat, ging *Chilodonella* nicht auf diese über.

Bei der Untersuchung von Abschabseln der Epidermis wurde es klar, daß sich *Chilodonella cyprini* von den auf der erkrankten Epidermis sich massenhaft vermehrenden Bakterien ernährt. Außerdem verzehrt sie mit Vorliebe die zerfallenden, zerfetzten, sich abtrennenden Epidermiszellen. Die Nahrung wird mit Hilfe der in der Mundgegend befindlichen langen praeoralen Zilien zusammengefeßt und in den Schlund, die Fangreuse befördert. Manchmal versucht sie auch, die noch nicht abgetrennten, aber absterbenden, in Fetzen hängenden Epidermiszellen abzureißen. Dadurch kann die weitere Schädigung der Epidermis verursacht werden.

*Chilodonella cyprini* erweist sich auf Grund der Ernährungsbiologie weder als primärer Parasit, noch als Krankheitserreger.



## AZ ALFÖLDI SZIKES VIZEK ÖSSZEHASONLÍTÓ HIDROBIOLÓGIAI VIZSGÁLATA

Írta: MEGYERI JÁNOS

### Bevezetés

Magyarország területén 988 910 kat. hold a szikes talajok összes területe. Az ország területének ez a több mint 6%-át kitevő talajféleség főleg a Tisza—Duna közén, valamint a Tiszántúlon fordul elő (1. ábra). A szikes területek sokszor kopár egyhangúságát kisebb-nagyobb kiterjedésű felszíni vizek, a magyar szóhasználat szerint tavak, valamint a partjuk szegélyét benövő nád- és sásfoltok teszik tájképileg némileg változatossá. Miként a szikes talaj a talajféleségek rendszerében, ugyanúgy a szikes tavak a felszíni vizek között sajátos helyet foglalnak el. A többi felszíni vizekétől igen sok tekintetben eltérő ökológiai tulajdonságaik következtében a bennük kialakuló élő világ is különleges típusú.

A magyar botanikusok és zoológusok a múlt század végétől napjainkig sok értékes megfigyeléssel és adattal gyarapították e különleges sajátosságokat mutató vizek élővilágára vonatkozó ismereteinket. A magyarországi szikes vizek élővilágával foglalkozó tanulmányok sorát KÖRÉN ISTVÁN [64] algológiai tanulmánya nyitja meg. ISTVÁNNYI GYULA [44], R. H. FRANCÉ [39] algológiai tárgyú dolgozatai mellett DADAY JENŐ tanulmányai [13, 14, 15, 16] az elsők, amelyek a magyarországi szikes vizek állatvilágával foglalkoznak. DADAY 1892 nyarán (július—augusztus) a Duna—Tisza közén 12, Tiszántúlon 7 helyen gyűjtött anyag alapján közöl először a magyar Alföld szikes vizeinek a mikrofaunájára (*Rotatoria*, *Entomostraca*) vonatkozó adatokat. DADAY az alföldi szikes vizekből 75 állatfaj (*Nematodes* 1, *Rotatoria* 25, *Copepoda* 13, *Cladocera* 19, *Ostracoda* 17) előfordulását figyelte meg. DADAY rövid ideig gyűjtött ugyan, de mert a gyűjtőhelyeket jól választotta meg, adatai alapvetőek és jellemzőek. A legújabb időkig a magyar zoológusok éppen úgy, mint a külföldiek, akik szikes vizeink faunája iránt érdeklődtek, csupán DADAY eredményeire támaszkodhattak.

A szikes vizek élővilágának a feltárása érdekében végzett kutatómunka új korszakát nyitja meg az 1920-as évek elején a Szegedi Tudományegyetem Növényteni Intézete. GYÖRFFY ISTVÁN professzor tanítványainak a figyelmét a magyar szikes vizek felé irányítja. KÖL ERZSÉBET [59, 60, 61, 62, 63], NAGY ISTVÁN [77], KISS ISTVÁN [57], SZABADOS

MARGIT [113, 114, 115], PÁKH ERZSÉBET [83] értékes tanulmányai ismertetik a Szeged környéki szikes vizek fitoplanktonját. A GYÖRFFY-iskola a magyar hidrobiológiai kutatás megújítását is jelenti, mert kutató munkájuk a modern szemléletnek megfelelően oknyomozó. Keresik a vizek életében lejátszódó biológiai történések és a környezeti tényezők közötti összefüggéseket is.

A szikes vizek zooplanktonjára vonatkozóan VARGA LAJOS [121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129] majd STILLER JOLÁN [109, 110] értékes tanulmányai jelentik DADAY munkásságának a közvetlen folytatását.

A második világháború után a Szegedi Tudományegyetem Általános Állattani és Biológiai Intézete egyik főfeladatának tekintette a szikes vizek zooplanktonjának rendszeres és összehasonlító tanulmányozását. 1949-ben az intézet igazgatójától, ÁBRAHÁM AMBRUS professzortól én kaptam megbízást e munka megszervezésére és elvégzésére. A Szegedi Pedagógiai Főiskola Állattani Tanszékére történt kinevezésem után tanszékelem kutatómunkájának gerincét a szikes vizek faunájának a tanulmányozása képezi. Munkámat a Szeged közvetlen közelében levő szikes-tavak (Fehértó, Nagyszéksós) vizsgálatával kezdtem, majd fokozatosan kiterjesztettem az Alföld egész területére. Eredményeimről néhány előzetes közleménynek szánt dolgozatban [72, 73, 74, 76], illetőleg jelen tanulmányomban számolok be.

Az utóbbi években DVIHALI ZSUZSA [35, 36], DONÁSZY ERNŐ [28, 29, 30, 31], KERTÉSZ GYÖRGY [47, 48, 49], PONYI JENŐ [86, 87, 88, 89], NÓGRÁDI TAMÁS [80,] SZABÓ ISTVÁN [116] és WOYNAROVICH ELEK [135, 136] munkái gyarapították értékes eredményekkel a szikes tavakra vonatkozó limnológiai ismereteinket.

### Vizsgálataim célja, ideje, helye és módja

Munkám alapvető célja, hogy megállapítsam az Alföld területén levő szikes vizek mesozooplanktonját alkotó fajokat (*Rotatoria*, *Entomostraca*) és ezáltal adatokat szolgáltatassak a magyar alapfaunára vonatkozó ismereteinkhez.

Évekig tartó rendszeres, az Alföld egész területére kiterjedő vizsgálataim eredményeinek összehasonlítása alapján, a szikes vizekre jellemző fajok megállapítására törekedtem. Ezzel akartam eleget tenni annak a kíváncsiságnak is, amelyet a nemzetközi limnológia vár a magyar hidrobiológusoktól, amit NAUMANN [79] a következőképpen juttat kifejezésre: »Es wird wohl in erster Linie die Limnologie von Ungarn und U. S. S. R. sein, die innerhalb ihrer Arbeitsgebiete über so eigenartige und mannigfaltige Salzseen verfügen, die uns hier wird weiter führen können.«

Munkám a Magyar Tudományos Akadémia által szervezett és irányított zoológiai kutatások ama alapvető célját követi, amely a magyar alapfauna feltárására irányul [33].

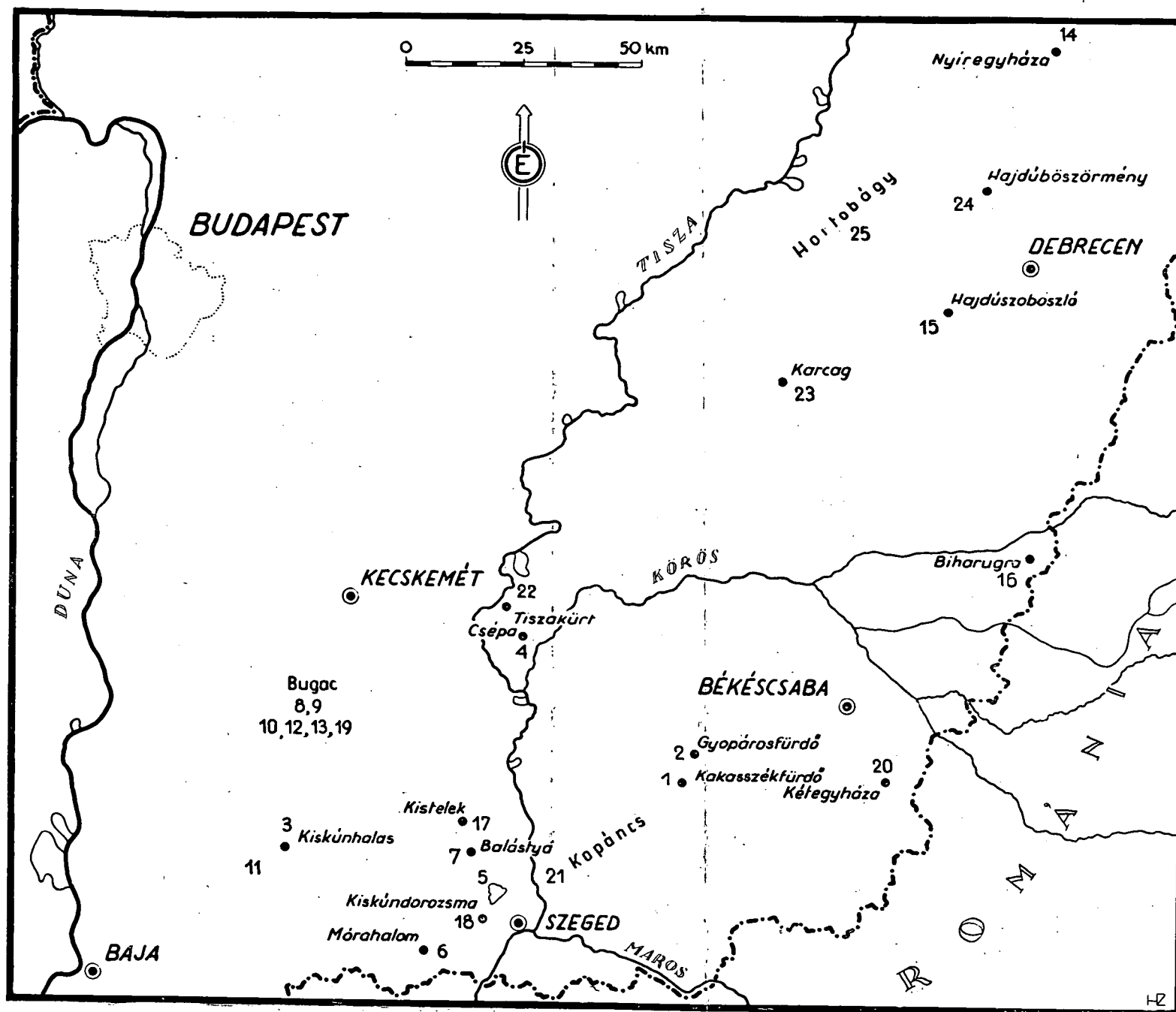
Végül vizsgálataim eredményeivel szeretném gyarapítani azokat az ismereteket, amelyeknek összessége megteremti a szikes tavak gazdasági hasznosításának tudományos alapját.



# MAGYARORSZÁG SZIKES TERÜLETEI.



1. ábra. Magyarország szikes területei



2. ábra. A vizsgált szikesvizek földrajzi helye

Gyűjtéseimet és megfigyeléseimet 1949 tavaszán kezdtem meg és 1957 szeptemberében fejeztem be. A vizsgálat tárgyát képező vizek kiválogatásakor arra törekedtem, hogy az alföldi szikes vizeknek lehetőleg minden típusát tanulmányozzam. Ezzel egyrészt a faunalista Tehetőség szerinti teljességére, másrészt az összehasonlító vizsgálatok lehetőségének a megalapozására törekedtem. A 8 évig tartó vizsgálatok során az Alföld különböző területén levő 25 kisebb nagyobb időszakos, illetőleg állandó jellegű szikes víz mesozooplanktonját gyűjtöttem be és dolgoztam fel (5—20. ábra). A vizsgált szikes vizek a következők:

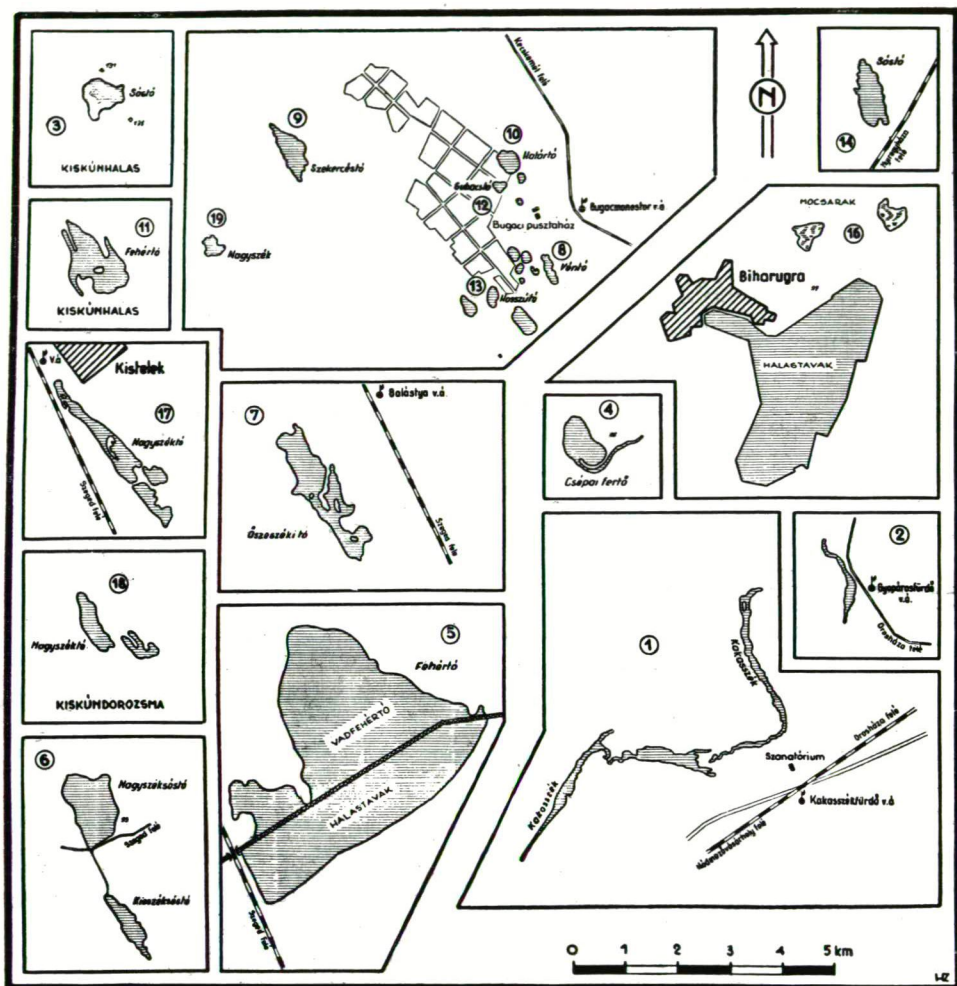
1. Kakasszékfürdő	területe	1,41 km <sup>2</sup>	
2. Gyopárosfürdő	„	0,05 „	
3. Kiskunhalasi Sóstó	„	0,40 „	
4. Csépai Fertő	„	0,51 „	
5. Szegedi Fehértó	„	14,45 „	
6. Szegedi Nagyszéksóstó	„	1,02 „	
7. Őszeszéki tó	„	1,40 „	
8. Bugac: Véntó	„	0,20 „	
9. Bugac: Szekercéstó	„	0,39 „	
10. Bugac: Határtó	„	0,11 „	
11. Kiskunhalasi Fehértó	„	0,89 „	
12. Bugac: Gubacstó	„	0,03 „	
13. Bugac: Hosszútó	„	0,06 „	
14. Nyíregyházi Sóstó	„	1,31 „	
15. Hajdószoboszló	változó területű időszakos tócsák		
16. Biharugra	területe 0,12—	0,15 km <sup>2</sup>	
17. Kisteleki Nagyszéktó	„	1,06 „	
18. Kiskundorozsmai Nagyszéktó	„	0,31 „	
19. Bugac: Nagyszék	„	0,10 „	
20. Kétegyháza	változó területű időszakos tócsák		
21. Kopáncs	„	„	„
22. Tiszakürt	„	„	„
23. Karcag	„	„	„
24. Hajdúböszörmény	„	„	„
25. Hortobágy	„	„	„

A felsorolt szikes vizek helyét a 2. ábra mutatja.

A vizsgált vizek között vannak néhány m<sup>2</sup> kiterjedésű sekély időszakos tócsák (pl. Kétegyháza, Kopáncs, Tiszakürt, Karcag, Hajdúböszörmény, Hortobágy) és a térképen (1 : 50,000) is jelzett 0,05—14,45 km<sup>2</sup> területű tavak. A vizsgált tavak nagyságrendjét a 3. ábra tünteti fel. Kiegészítésül vizsgáltam a felsorolt tavak környékén található kubikgödröket is.

A kiterjedés változatossága mellett a talaj, növényzet és az emberi beavatkozás tekintetében is különbözőek a vizsgált vizek. A Duna—Tisza közötti tavak főleg homokos talajon, a Tiszántúliak pedig nagyjából kötött, agyagos talajon vannak. Növényzet tekintetében a makrovegetáció nélküli vizektől (14., 15., 16. ábra) a növényzettel gazdagon benőtt lápszerű területekig (Biharugra, 20. ábra) minden átmenet képviselve van gyűjtőhelyeim sorában.

Az alföldi szikes vizek közül kevés az olyan, amely emberi beavatkozástól mentesen, eredeti állapotban van (pl. bugaci tavak). A legtöbb szikestavunk az emberi beavatkozás (csatornázás, tógazdaságok, illetőleg gyógyfürdők létesítése) következtében sokat veszített eredetiségéből.



3. ábra. A vizsgált szikes tavak nagyságrendje

Nagyrészüik be van kapcsolva az alföldi belvízrendezés csatornahálózatába s így víztömegük nemcsak a csapadék- és talajvíztől függ, hanem az ármentesítési tevékenység is befolyásolja. A vizsgált vizek sorában külön helyet foglalnak el azok, amelyeket gyógyfürdőnek alakítottak át (Kakasszékfürdő, Gyopárosfürdő, Nyíregyházi Sóstó, 9., 11., 18. ábra).

A vizsgálati objektumoknak a felsorolt szempontok szerinti kivá-

logatása tette lehetővé a legkülönbözőbb ökológiai tényezők mesozooplanktonra gyakorolt hatásának összehasonlító alapon való vizsgálatát. Az alföldi szikes tavakra vonatkozó eddigi vizsgálatok általában egy-egy tavat dolgoztak fel, vagy egy-egy alkalommal végzett gyűjtések eredményeiről számolnak be. Az ilyen vizsgálatok eredményeiből nem lehet általános következtetéseket levonni. Az egész Alföldre kiterjesztett, évekig tartó vizsgálatokkal próbáltam megállapítani a plankton-szervezetek időszakos változásainak, valamint horizontális elterjedésének a törvényszerűségeit.

Gyűjtéseimet részben havonként, részben évszakonként végeztem. A gyűjtések során arra törekedtem, hogy lehetőleg minél több helyről származó, olyan mintáim legyenek, amelyeknek a gyűjtési ideje azonos, vagy legalább közeli. Ezzel az volt a célom, hogy az egymástól távol lévő más-más tulajdonságú szikes vizeket azonos időben benépesítő fajokat hasonlítsam össze. Így próbáltam a horizontális, évszakos és évenkénti változásokat figyelemmel kísérni.

Az időszakos vizek kiszáradáskor bekövetkező elnéptelenedésének, illetőleg a vízzel való feltöltődéskor a benépesülés szakaszainak a megfigyelésére laboratóriumi iszaptenyészteteket állítottam be.

A terepen begyűjtött anyag legnagyobb részét formalinban rögzített állapotban dolgoztam fel. A Rotatoriák közül tehát csak a rögzített állapotban determinálható fajokat ismertetem. A Rotatoriák meghatározását VARGA LAJOS volt szíves revideálni. Az *Anostraca*-anyag egy részét KERTÉSZ GYÖRGY határozta meg. A gyűjtésekkel egyidőben vett vízmin-ták teljes kémiai analizisét DONÁSZY ERNŐ készítette el. A víz pH-ját a MAUCHA-féle terepmódszerrel a helyszínen állapítottam meg. A gyűjtésekben PÁLFI GYÖRGY és NAGY ISTVÁN voltak a segítségemre. Értékes segítségüket ezen a helyen is megköszönöm. A 25 gyűjtőhelyről begyűjtött és feldolgozott anyag (820 fiola) a Szegedi Pedagógiai Főiskola múzeumában van elhelyezve.

### A szikes vizek fiziográfiája

Az alföldi szikes területek mélyedéseiben kialakult szikes vizek általában a régi vízfolyások által meghatározott rendszerben helyezkednek el. A Duna balpartja mentén lévők a régi Dunameder helyén észak-déli irányú mélyedésekben találhatók. A Duna—Tisza közötti homokhát szikes tavai az északnyugat-délkeleti irányú homokbuckák között helyezkednek el. A Tiszántúlon is hasonló a helyzet, azaz követik a vízfolyások (Tisza, Hortobágy, Berettyó, Körösök stb.) irányát.

Az alföldi szikes tavak többnyire nagy kiterjedésű, de ugyanakkor csekély mélységű felszíni vizek. Mélységük ritkán éri el a 2 m-t, átlag az 1 m alatt van. VARGA [132] szerint a tócsa (Teich) típusú vizek csoportjába tartoznak. A szikes területeken lévő felszíni vizek egy része mocsár-jellegű (pl. kiskunhalasi Sóstó, Tiszántúli szikes vizek jelentős része). Végül vannak olyanok is, amelyek már fertő-jellegűek (pl. csépai Fertő). Alföldünkön a tócsa-jellegű úgynevezett szikes tavaktól a fertőig sok átmenet található. Amint a felszíni vizekre általában, úgy a

szikes vizekre is jellemző az előregedés, a feltöltődés. A vízből lerakódó kémiai üledék (pl. mészkő), az elhalt növények és állatok tetemei fokozatosan feltöltik a szikes tavakat. A szikes tóból mocsár, láp, majd nedves legelő lesz [103]. Mocsárjellegű a kiskunhalasi Sóstó. Szikes területen lévő régi tómederben kialakuló lápszerű vizek a csépai Fertő és a biharugrai szikes vizek. Szikes, nedves legelő kisebb-nagyobb időszakos víztükörrel a Kétegyháza, Kopáncs, Tiszakürt, Karcag határában, valamint a hortobágyi pusztán lévő szikes területek.

Miként a szikesedésnek, mint talajformáló folyamatnak a dinamikájában egyik döntő tényező az éghajlat, ugyanúgy a szikes vizek hidrográfiai sajátosságainak kialakulásában is jelentős szerepe van az Alföld éghajlatának. Alföldünk a mérsékelt égövi száraz éghajlatú vidékek közé tartozik. Északi részén a 10-, déli részén pedig a 11 C°-os évi izoterma vonul át. Nyáron erősen felmelegszik, télen nagyon lehül. Nyáron a +22, +23 C°-os, télen a -2, -3 C°-os izoterma vonul át rajta, tehát a két évszak közötti átlagos hőmérsékleti ingadozás 25 C°. Azonban nyáron néha +39, +40 C°-ra is felmelegszik a levegő, míg télen előfordul a -29, -30 C°-os lehülés is. Így nem ritka a közel 70 C°-os hőmérsékletingadozás.

Az Alföldön az év egy nedves, hideg, és egy száraz, meleg időszakra osztható. A tél és a tavasz kevés párolgású, ezzel szemben nyáron és ősszel a párolgás nagymértékű. Gyakoriak a nyári aszályok. Nem ritkák a 2—4 hetes szárazságok. Az Alföld nagy részén 5—600 mm csapadék hull alá, ami önmagában is kevés, amit fokoz a csapadék eloszlásának az egyenetlensége. Ezek a tényezők eredményezik azt, hogy a szikes vizek úgyszólván kivétel nélkül az asztatikus vizek csoportjába tartoznak.

Az alföldi sekély, nagykiterjedésű szikes tavak víztömege változó. Aszályos években nyáron teljesen kiszáradhatnak, csapadékos években viszont igen nagykiterjedésűek lehetnek még a különben jelentéktelen nagyságú szikes tócsák is. A szikes tavakban csekély mélységük következtében a víz hőmérséklete követi a levegő hőmérsékletének az ingadozását. Nyáron erősen felmelegednek. A hűvös évszakokban lehülnek, egy részük télen fenéig befagy. A víz felszíni és fenéki rétege között nem tapasztalható lényeges hőmérsékleti különbség. A felszíni és fenéki régió közötti különbség mindössze 0,1—0,5 C° között ingadozik.

A víz színe szerint a szikes tavak egy részét fehér, más részét pedig fekete tónak nevezi az alföldi ember. A fekete tavak csendes időben fenéig átlászóak, de sötét színűek. A fehér tavak vize mindig zavaros, szürkésfehér színű.

A kétféle víz közötti különbség oka TREITZ [97] szerint az, hogy a fehér tavak fenekén gáz áramlik ki, a fekete tavakban pedig nincs ilyen gázeltörés. Treitz felfogásával szemben SMAROGLAY [103] szerint a tó színe nem a tó eredetétől függ, hanem attól, hogy a szikesedésnek milyen stádiumában van. SMAROGLAY a fehér tavakat tartja a legfiatalabb képződményeknek, illetőleg valódi szikes tavaknak, amelyekből fekete tó, majd a növényzet előnyomulása és a feltöltődés következtében mocsár, később láp, végül nedves legelő lesz.

A fehér vizű tavak fenekén TREITZ szerint a kiáramló gázkeverék-



ből a víz szénsavval telítődik s ezért sok szénsavas meszet, magnéziát old fel. A víz szénsavtartalma azonban a felmelegedés, hullámozás, a légnyomás csökkenése következtében gyorsan és állandóan változik. A szénsav egy része a levegőbe illan el a vízből. A szénsavveszteség mértékének megfelelően a vízből kicsapódik a mész és magnézia egy része. Mint-hogy a tó vize nátriumbikarbonátot, kavasavhidrátot és más kolloidokat tart oldatban, amelyek védő-kolloidként szerepelnek és megakadályozzák a kicsapódó szénsavas mész és magnézia kikristályosodását. Így a mészszók kolloidos alakban válnak ki az oldatból. Szemcséik oly parányiak, hogy a vízben lebegve maradnak. Ezekből a finom kolloidális állapotú részecskéktől állandóan zavaros a fehér tavak vize. Amikor az ún. fehér tavak vize bepárlódik, a lebegő mészszemecskék összetömörülnek, nagyobb pelyheket képeznek és a fenékre ülepednek le. A fehér tavak fenekét minden esetben szürkésfehér színű iszap borítja. Ha a tó teljesen kiszárad, a száraz iszap megrepedezik és rajta kivirágzik a sziksó. A sziksó kivirágzása a fehér tavak szélén (5. ábra) már a nyár elején megindul és a víz visszaszorulásával együtt mind nagyobb és nagyobb területet foglal el a tó medrében (6—8. ábra).

Átlátszóságuk SECCHI-koronggal mérve csupán 1—5 cm, mert a víz zavaros. Ez az oka annak, hogy ezekben a sekély vizekben nincs az alzatban gyökerező növényzet. A zavarosság következtében az igazi tavak mélységi övéhez válik hasonlónak a fehér tavak víztömegének nagyobb része, mert a zavarosság a tó mélységi viszonyait megnöveli [38]. Parti régiójukat a legtöbb esetben nem szegélyezi növényzet.

Az úgynevezett fekete tavak sötétbarna színét a vízben lévő kolloidállapotú humuszanyagok okozzák, amelyek úgy keletkeznek, hogy a vízben lévő sziksó a tó fenékén lévő humuszt elfolyósítja és a vízben lebegő állapotban tartja. A fekete tavak fenekét rendszeren vastag laza, fekete színű, sok szerves anyagot tartalmazó iszap borítja. A fekete tavak tájképileg is különböznek a fehér tavaktól, mert ezeket gazdag makrovegetáció szegélyezi. A fekete tavakban sok az alámerült növényzet is.

A magyar Alföldön a két tótípus között sok átmenet figyelhető meg. Sokszor ugyanabban a tómederben a tó egyik része fekete, a másik része pedig szürkésfehér színű.

A tavak élővilágának mennyiségi és minőségi alakulását befolyásoló ökológiai tényezők egyik legjelentősebbike a víz kémiai sajátága. Fokozottan érvényes ez a szikes vizekre, amelyek éppen kémizmusuk következtében képeznek különleges csoportot a felszíni vizek rendszerében. A szikes vizeknek kémiai tekintetben alapvető sajátága a  $\text{Na}^+$  és a  $\text{HCO}_3^-$ -ionokban való gazdagság. E két ion mellett a  $\text{CO}_3^{2-}$ , a  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , illetőleg a  $\text{Ca}^{2+}$  és a  $\text{Mg}^{2+}$ -ionok mennyiségének az alakulása eredményez a típuson belül olyan egyedi vonásokat, amelyek a bennük kialakuló biocönózis összetételében mutatkoznak meg.

A vizsgált tavak pH-ja 7,5—10,0 között ingadozik. A pH legmagasabb értékét a fehér tavak csoportjába tartozó Őszeszéki-tavon (10,0), illetőleg a kiskunhalasi Fehértavon (9,64) mértem. A legalacsonyabb pH-értéket mutatott a csépai Fertő vize (7,05). A pH évszakonként is mutat kisebb mértékű ingadozást. A nyári hónapokban emelkedik, ősz-

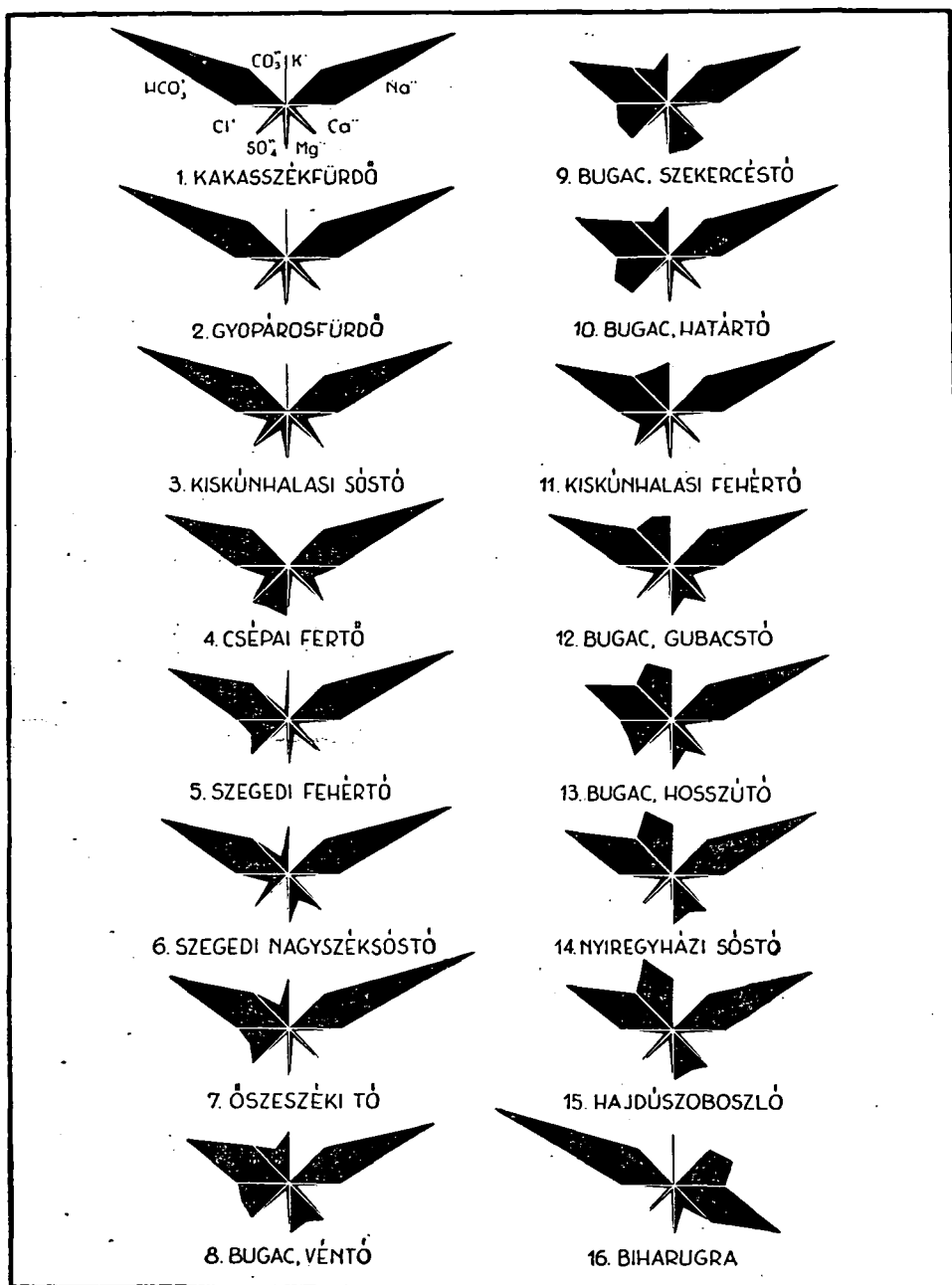


A víz kémiai összetételének abszolút mennyisége mg/l

Sor- szám	A vizsgált tó	A vízminta merít- ésének időpontja	Na	Ca	Mg	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	Összesen
1	Kakasszékfürdő	1954. X. 4	613,4	20,8	12,1	—	1647,3	35,8	33,4	2362,8
2	Gyopárosfürdő	1954. X. 4	454,8	14,9	9,5	—	1177,5	26,9	57,0	1742,6
3	Kiskunhalasi Sóstó	1954. X. 18	366,0	30,5	57,2	—	896,8	58,6	74,9	1484,0
4	Csépai Fertő	1954. X. 11	191,5	23,8	4,8	—	402,7	42,0	102,2	764,0
5	Szegedi Fehértó	1954. XI. 18	490,1	23,4	19,1	27,2	1073,8	161,7	nyomok	1795,3
6	Szegedi Nagyszéksóstó	1954. XI. 17	1214,9	10,9	94,5	156,8	3026,1	214,8	nyomok	4718,0
7	Ószeszéki tó	1954. XI. 5	2139,4	4,9	30,4	347,3	3855,8	732,0	14,4	7124,2
8	Bugac, Véntó	1954. VI. 16	937,2	18,4	129,3	272,4	1747,3	455,2	52,4	3612,2
9	Bugac, Szekercéstó	1953. XII. 19	601,5	27,5	116,0	196,8	1174,0	325,0	76,0	2496,8
10	Bugac, Határtó	1953. VI. 16	1885,5	62,2	64,6	512,2	2794,2	935,0	42,0	6295,7
11	Kiskunhalasi Fehértó	1954. X. 18	1802,1	13,6	57,2	594,5	2007,2	358,4	171,8	3234,8
12	Bugac, Gubacstó	1954. VI. 16	603,6	81,9	72,4	267,4	1426,1	110,1	36,0	2597,5
13	Bugac, Hosszútó	1954. VI. 16	1220,8	81,9	75,3	593,4	1794,9	479,8	17,6	4203,7
14	Nyíregyházi Sóstó	1954. VIII. 15	711,6	26,8	99,7	429,6	1372,7	75,0	64,0	2779,4
15	Hajdúszoboszló	1954. VIII. 15	887,4	20,3	143,3	575,4	1798,5	47,8	57,2	3529,9
16	Biharugra	1954. XI. 12	54,1	88,6	10,0	—	445,4	6,4	nyomok	604,5

## A vízben levő alkatrészek egyenértékszázalékban kifejezve

Sorszám	A vizsgált tó	A vizminta merítésének időpontja	Na	Ca	Mg	CO <sub>3</sub>	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	Összesen	Típus	
											Maucha szerint	Woynárovich szerint
1	Kakasszékfürdő	1954. X. 4	92,92	3,62	3,46	—	94,07	3,51	2,42	200%	$\alpha$ -limno	Nátrium – hid-rokarbonát
2	Gyopárosfürdő	1954. X. 4	92,85	3,49	3,66	—	90,61	3,82	5,57	"	"	"
3	Kiskunhalasi Sóstó	1954. X. 18	88,86	8,52	2,62	—	82,07	9,22	8,71	"	"	"
4	Csépai Fertő	1954. X. 11	84,01	12,01	3,98	—	66,59	11,94	21,47	"	"	"
5	Szegedi Fehértó	1954. XI. 16	88,74	4,90	6,36	3,77	77,05	18,97	0,21	"	$\alpha$ -limno—halin	"
6	Szegedi Nagyszéksóstó	1954. XI. 17	86,70	0,89	12,41	8,58	81,41	9,93	0,08	"	$\alpha$ -limno	"
7	Őszeszéki tó	1954. XI. 5	97,22	0,25	2,53	12,09	66,05	21,55	0,31	"	$\alpha$ -limno—halin	"
8	Bugac, Véntó	1954. VI. 16	78,33	1,78	19,89	17,45	55,05	25,38	2,11	"	"	"
9	Bugac, Szekercéstó	1953. XII. 19	71,06	3,72	25,22	17,82	52,28	25,59	4,31	"	"	"
10	Bugac, Határtó	1954. VI. 16	90,78	3,47	5,75	18,91	50,72	29,27	1,10	"	"	"
11	Kiskunhalasi Fehértó	1954. X. 18	90,90	0,79	8,31	22,99	61,15	11,71	4,15	"	$\alpha$ -limno	"
12	Bugac, Gubacstó	1954. VI. 16	72,62	11,34	16,04	24,64	64,68	8,61	2,07	"	"	Nátrium – kar-bonát—hidro-karbonát
13	Bugac, Hosszútó	1954. VI. 16	84,08	6,36	9,56	31,34	46,52	21,48	0,59	"	$\alpha$ -limno – halin	"
14	Nyíregyházi Sóstó	1954. VIII. 15	76,85	3,35	19,80	35,56	55,86	5,26	3,32	"	$\alpha$ -limno	"
15	Hajdúszoboszló	1954. VIII. 15	75,35	2,25	25,40	37,46	57,55	2,65	2,34	"	"	"
16	Biharugra	1954. XI. 12	31,01	58,43	10,56	—	96,30	2,38	1,32	"	$\beta$ -limno	Nátrium—kal-cium—hidro-karbonát



4. ábra. A szikes vizek vízanalízisének csillagdiagrammjai

Sorszám	Fajok neve	A vizsgált tavak																									
		Kakasszékfürdő	Gyopárosfürdő	Kiskunhalasi Sóstó	Csépai Fertő	Szegedi Fehértó	Szegedi Nagyszekcsőtó	Ószeszei tó	Bugac, Véntó	Bugac, Szekercéstó	Bugac, Határtó	Kiskunhalasi Fehértó	Bugac, Gubacsztó	Bugac, Hosszútó	Nyíregyházi Sóstó	Hajdúszoboszló	Biharugra	Kistelek, Nagyszekútó	Kiskundorozsma Nagyszekútó	Bugac, Nagyszek	Kétegyháza	Kópács	Tiszakürt	Karcag	Hajdúböszörmény	Hortobágy	Kubikgyödrök
1	Anureopsis fissa Gosse		+			+	+			+																	
2	Asplanchna brigtwelli Gosse	+	+	+		+			+	+	+	+	+			+		+						+		+	+
3	Asplanchna priodonta Gosse				+			+									+										
4	Brachionus angularis Gosse		+	+		+		+							+	+	+	+	+							+	+
5	Brachionus angularis var. bidens Plate														+												
6	Brachionus bakeri Pallas			+																							
7	Brachionus bakeri var. cluniorbicularis Skorikov			+																							
8	Brachionus budapestiensis Daday																	+									
9	Brachionus capsuliflorus var. brevispinosus Ehrbg.		+				+	+		+	+	+			+			+	+	+	+					+	+
10	Brachionus capsuliflorus var. entzi Francé	+	+	+		+	+	+										+	+	+						+	+
11	Brachionus calyciflorus Ehrbg.		+			+		+								+		+	+							+	+
12	Brachionus calyciflorus f. amphiceros Ehrbg.		+													+	+	+	+							+	+
13	Brachionus calyciflorus spinosus Wierz.		+					+								+	+	+								+	+
14	Brachionus falcatulus Zacharias																+				+						
15	Brachionus leydigii Cohn						+	+	+	+	+		+			+		+	+							+	+
16	Brachionus leydigii var. rotundus Rouss.	+					+	+	+	+	+		+			+		+	+							+	+
17	Brachionus quadratus var. tridentatus Sernov	+		+			+	+			+		+				+	+	+							+	+
18	Brachionus rubens Ehrbg.				+											+								+		+	+
19	Brachionus urceolaris Müller	+	+	+		+		+				+				+		+	+							+	+
20	Cephalodella catellina Müller		+			+		+	+				+			+		+	+	+	+					+	+
21	Cephalodella gibba Ehrbg.	+				+			+				+					+								+	+
22	Cephalodella misgurnus Wulfert					+			+				+					+								+	+
23	Colurella adriatica Ehrbg.					+	+																				+
24	Colurella bicuspidata Ehrbg.		+	+		+														+							
25	Colurella deflexa Gosse			+														+	+								+
26	Euchlanis dilatata Ehrbg.	+	+	+		+	+	+	+				+	+			+	+	+	+	+					+	+
27	Filinia brachiata Rouss.															+											+
28	Filinia limnetica Zacharias	+	+													+	+	+	+								+
29	Filinia longiseta Ehrbg.		+			+										+	+	+	+							+	+
30	Keratella cochlearis Gosse		+			+					+		+		+	+	+	+	+			+				+	+
31	Keratella quadrata Müller	+	+	+		+	+	+		+			+	+	+	+	+	+	+							+	+
32	Keratella tecta Gosse																+									+	+
33	Keratella valga Ehrbg.		+		+	+										+	+									+	+
34	Lecane ichthyoura And. et Sheph.							+	+		+		+	+				+		+						+	+
35	Lecane luna Müller	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+				+	+
36	Lecane nana Murray																	+	+							+	+
37	Lepadella patella Müller		+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+
38	Lepadella ovalis Müller			+	+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+
39	Lepadella similis Lucks																	+	+							+	+
40	Lophocharis oxyternon Gosse	+	+	+		+	+	+		+			+	+	+			+	+							+	+
41	Monostyla arcuata Bryce																		+								+
42	Monostyla bulla Gosse					+			+				+					+	+								+
43	Monostyla closteroerca Schmarda	+	+	+		+		+	+	+			+					+	+	+	+	+					+
44	Monostyla lamellata Daday	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+								+
45	Monostyla lunaris Ehrbg.	+	+	+		+	+	+		+		+				+			+								+
46	Monostyla pygmaea Daday	+	+															+									+
47	Monostyla quadridentata Ehrbg.			+			+												+								+
48	Mytilina brevispina Ehrbg.	+	+	+		+	+	+	+	+		+					+	+	+	+	+						+
49	Mytilina mucronata Müller	+		+	+											+	+	+	+								+
50	Mytilina spinigera Ehrbg.			+														+	+								+
51	Notholca acuminata Ehrbg.	+		+		+	+	+		+		+	+				+	+	+	+						+	+
52	Notholca squamula Müller			+						+							+	+	+							+	+
53	Notholca striata Ehrbg.			+															+							+	+
54	Pedalia mira Hudson	+	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+						+	+
55	Platys militaris Ehrbg.																+	+	+	+		+				+	+
56	Platys quadricornis Ehrbg.																+	+	+	+						+	+
57	Polyarthra dolichoptera Idelsson		+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+				+		+	+
58	Polyarthra platyptera Ehrbg.																+	+	+	+						+	+
59	Polyarthra trigla Ehrbg.																	+	+	+						+	+
60	Rhinoglena frontalis Ehrbg.	+																+								+	+
61	Synchaeta oblonga Ehrbg.		+	+																						+	+
62	Testudinella incisa Tern.									+			+													+	+
63	Testudinella mucronata Gosse					+																				+	+
64	Testudinella patina Hermann	+	+	+		+	+	+		+						+	+	+	+	+						+	+
65	Tetramastix opoliensis Zacharias																									+	+
66	Trichocerca carinatus Lamarck	+																								+	+
67	Trichocerca elongata Gosse					+																				+	+
68	Trichocerca pusilla Lauterborn						+			+	+								+							+	+
69	Trichocerca rattus Müller	+	+			+		+							+	+	+		+							+	+
70	Trichocerca stylata Gosse		+																							+	+
71	Trichotria pocillum Müller			+			+																			+	+
72	Trichotria pocillum var. hudsoni Varga			+		+		+																		+	+
73	Tripleuchlanis plicata Levander			+			+	+		+									+							+	+



szel és tavasszal csökken. Télen ismét tapasztalható kisebb mértékű pH-érték emelkedés. A lúgosság (német fokokban kifejezve) 6,6—74,8 W° között ingadozik. Az összes keménység 4,4—54,0 német fok között változik. A lúgosság, összes keménység, valamint sótartalom értékeinek az ingadozása általában hasonló a pH-időszakos változásaihoz.

A szikes tavak sókoncentrációja elsősorban az éghajlati viszonyok szerint mutat nagy ingadozásokat. Hosszabb ideig tartó aszály idején a sókoncentráció növekszik. Esőzések idején a csapadékvíz és a hígabb talajvíz felhígítja a tó vizét. Az éghajlati hatások a víz tömegének és sókoncentrációjának alakításával gyakorolnak elsősorban befolyást a szikes vizeket benépesítő állatvilág minőségére és mennyiségére.

A teljes kémiai analízisek eredményeit az 1. és a 2. táblázat tünteti fel. A 2. táblázaton feltüntettem a tavak kémiai típusait. Az alföldi szikes tavak főleg a MAUCHA szerinti  $\alpha$ -limno és az  $\alpha$ -limnohalin típusú vizek közé tartoznak. Csupán a csépai Fertő tartozik a  $\beta$ -limno típusba. Az analízisek alapján készített MAUCHA-féle diagrammok (4. ábra) plasztikusan mutatják a vizsgált vizek alapvető hasonlóságát, egyben a kémiai alkatrészek eltérő mennyiségéből adódó különbségeket.

A szikes vizek fiziográfiai sajátosságainak az áttekintése alapján megállapíthatjuk, hogy a szikes tó éppen úgy, mint a szikes talaj, gyűjtőfogalom. Az alföldi szikes vizek kiterjedés, mélység, a víz színe, növényzete, kémizmusa tekintetében kisebb-nagyobb mértékű eltérést mutatnak. A legalapvetőbb közös tulajdonságuk a Na-ionban való gazdagság. Amint a szikes talajok dinamikáját jellemzi, hogy azokban a Na-kation viszi a döntő szerepet, ugyanúgy a szikes vizekben lejátszódó biológiai történéseket, a biocönózis alakulását a többi felszíni vizekben is ható számos ökológiai tényezők mellett elsősorban a Na-kation szabályozza.

### Az alföldi szikes vizekben élő Rotatoria- és Crustacea-fajok

A vizsgált rendszertani kategóriákba (*Rotatoria*, *Entomostraca*) tartozó fajok közül összesen 149 faj előfordulását sikerült megállapítanom. Ezek a fajok a következőképpen oszlanak meg:

ROTATORIA:	73 faj
CRUSTACEA:	
a) <i>Anostraca</i>	4 „
b) <i>Cladocera</i>	32 „
c) <i>Ostracoda</i>	19 „
d) <i>Copepoda</i>	21 „
	<hr/>
	149 faj

A talált fajok jegyzékét és a vizsgált biotopok szerinti megoszlását a 3—7. táblázat tünteti fel. Tekintettel arra, hogy a gyűjtések az egyes vízi biotopok minden részére (parti régió, nyílt víz, alzat) kiterjedtek, és több éven át minden évszakban történtek, a faunalistát megközelítően teljesnek tarthatjuk.

Sorszám	A fajok neve	A vizsgált tavak			
		Kakasszékfürdő	Gyopárosfürdő	Kiskunhalasi Sóstó	Csepai Fertő
1	<i>Branchinecta ferox ferox</i> M. Edwards				
2	<i>Branchinecta ferox orientalis</i> G. O. Sars	+			
3	<i>Pristicephalus carnuntatus</i> Brauer				+
4	<i>Streptocephalus torvicornis</i> Waga				

A felsorolt fajok és az előfordulási helyek összevetése alapján megállapíthatjuk, hogy a kimondottan asztatikus kis vizek (Kétegyháza, Kopáncs, Tiszaújtó, Karcag, Hajdúböszörmény, Hortobágy) kivételével a legtöbb szikes vízben elég magas a fajok száma. Vonatkozik ez elsősorban a *Rotatoria*- és a *Cladocera*-fajokra. Az itt élő fajok legtöbbje általánosan elterjedt (kozmozopolita) faj.

A fajok száma elsősorban azon tavakban magas, ahol a nyílt vizet növényzettel benőtt sekély vízi parti régió övezi (kisteleki-, kiskundorozsmai Nagyszéktó, bugaci Szekercéstó). A növényzet térfoglalása a vízi élővilág mennyiségi és minőségi állapotát nagyon befolyásolja. A fekete tavak planktonja éppen ezért mindig sok fajból tevődik össze. Az előforduló fajok egyedszáma azonban nem magas. A planktont alkotó fajok minőségi összetétele sok hasonlóságot mutat az egyéb, nem szikes állóvizek planktonjával. A szikes vizekre elsősorban jellemző fajok előfordulása szórványos, sőt azok hiányozhatnak is.

A fehér tavak planktonja viszonylag kevesebb fajból tevődik össze. A fajok között több a speciális ökológiai viszonyokhoz alkalmazkodó faj, amelynek az egyedszáma mindig magas. Nagyszámú fajból álló népséget figyeltem meg a kubikgyödrökben.

A táblázatok összevetése alapján megállapíthatjuk azt is, hogy az alföldi szikes tavakban megfigyelt fajok összetétele alapján véve hasonló. Elég sok a közös faj és csak kevés azon fajok száma, amelyeknek az előfordulása szórványos, illetőleg csak egy-egy szikesvízben fordul elő. Az alapvető hasonlóság oka az, hogy ezek a vizek kémiai tekintetben, azaz az egyik legalapvetőbb ökológiai adottságban is sok közös vonást mutatnak.

A vízi életterben a sokféle hatótényező közül a legdöntőbben a víz kémizmusa hat a kialakuló életközösség minőségi és mennyiségi összetételére. Bizonyos az, hogy a különböző szikes vizek faunájának a hasonlóságát éppen úgy, mint a többi felszíni vizekétől eltérő összetételét

# Anostraca

Szegedi Fehértó		
Szegedi Nagyszéksóstó		
Órszéki tó	+	
Bugac, Véntó	+	
Bugac, Szekercéstó		
Bugac, Határtó		
Kiskunhalasi Fehértó		
Bugac, Gubacstó	+	
Bugac, Hosszútó	+	
Nyíregyházi Sóstó	+	
Hajdúszoboszló		+
Biharugra		
Kistelek, Nagyszéktó		
Kkdorozsma, Nagyszéktó		
Bugac, Nagyzék	+	
Kétégyháza		
Kopáncs		
Tiszakürt		
Karcag	+	
Hajdúböszörmény		
Hortobágy	+	
Kubikgyödrök	+	

elsősorban a szikes vizekre jellemző kémiai komponensek (Na-, CO<sub>3</sub>-, HCO<sub>3</sub>-ion) hatásának, az azokhoz való alkalmazkodás eredményének kell tekintenünk. Az egyes szikes vizek mesózooplanktonjában tapasztalható eltéréseket viszont a többi ion különböző mennyiségével magyarázhatjuk. A vizsgált tavak legtöbbjében előforduló, tehát általánosan elterjedt fajok a következők:

## ROTATORIA:

*Asplanchna brightwellii*  
*Brachionus angularis*  
*Brachionus capsuliflorus* var. *brevispinosus*  
*Brachionus leydigii* var. *rotundus*  
*Cephalodella catellina*  
*Euchlanis dilatata*  
*Keratella cochlearis*  
*Keratella quadrata*  
*Lecane ichthyoura*  
*Lecane luna*  
*Lepadella patella*  
*Lophocharis oxysternon*  
*Monostyla closteroerca*  
*Monostyla lamellata*  
*Monostyla lunaris*  
*Mytilina brevispina*  
*Notholca acuminata*  
*Pedalia mira*  
*Polyarthra dolichoptera*  
*Testudinella patina*  
*Trichocerca rattus*



Sorszám	A vizsgált tavak A fajok neve	Clado			
		Kakasszékfürdő	Gyopárosfürdő	Kiskunhalasi Sóstó	Csépai Fertő
1	<i>Diaphanosoma brachyurum</i> Liévin	+	+		
2	<i>Daphnia magna</i> Straus	+	+		+
3	<i>Daphnia atkinsoni</i> Baird	+			+
4	<i>Daphnia psittacea</i> Baird				
5	<i>Daphnia pulex</i> de Geer	+	+	+	+
6	<i>Daphnia pulex obtusa</i> Kurz	+			
7	<i>Scapholeberis aurita</i> Fischer	+	+		
8	<i>Scapholeberis mucronata</i> O. F. Müller	+	+	+	
9	<i>Simocephalus exspinosus</i> Koch	+	+	+	+
10	<i>Simocephalus vetulus</i> O. F. Müller				
11	<i>Ceriodaphnia reticulata</i> G. O. Sars	+	+	+	+
12	<i>Ceriodaphnia megops</i> G. O. Sars	+	+		
13	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i> P. E. Müller	+	+	+	
14	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> O. F. Müller	+			
15	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> var. <i>pulchella</i> G. O. Sars				
16	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> var. <i>affinis</i> Lilljeborg				
17	<i>Moina macrocopa</i> Straus	+			
18	<i>Moina rectirostris</i> Leydig	+	+		+
19	<i>Monia brachiata</i> Jurine	+	+		+
20	<i>Bosmina longirostris</i> f. <i>pellucida</i> Stingelin				
21	<i>Macrothrix laticornis</i> Jurine				
22	<i>Macrothrix rosea</i> Jurine				
23	<i>Macrothrix hirsuticornis</i> Norman et Brady	+			+
24	<i>Alonopsis ambigua</i> Lilljeborg				
25	<i>Alona tenuicaudis</i> G. O. Sars	+	+	+	
26	<i>Alona rectangula</i> G. O. Sars	+	+		+
27	<i>Leydigia leydigii</i> Schoedler		+		
28	<i>Alonella excisa</i> Fischer			+	
29	<i>Pleuroxus trigonellus</i> O. F. Müller		+	+	
30	<i>Dunhevedia crassa</i> King	+			
31	<i>Chydorus sphaericus</i> O. F. Müller	+	+	+	+
32	<i>Polyphemus pediculus</i> Linné				

+	+	++	+	++		+	+++	+	+++	Szegedi Fehértó	
++++	++	++	+			++++	+	+++		Szegedi Nagyszéksóstó	
++++	++	++	+			+	+++	+	+++	Ószeszéki tó	
++		+	++	+		++	++		+++	Bugac, Véntó	
++++	++	++	+			+	++	+	+	+++	Bugac, Szekercéstó
+		++	++	+					+		Bugac, Határtó
+		++	+		+		+		+++		Kiskunhalasi Fehértó
++		+	++	+			+	+		+++	Bugac, Gubacstó
++	+	+	++	+	+		++++	+	+++		Bugac, Hosszútó
+		++	+	++++	+		+	+	+	+	Nyíregyházi Sóstó
+++		+	++	+			+	+++	++++		Hajdúszoboszló
+	+	++		++	+		++++		+		Biharugra
++++	++	+++	++	+			++++		++++		Kistelek, Nagyszéktó
++++	++	+	+++	+			++++		++++		Kiskundorozsma, Nagyszéktó
+++		+		+			++	+	+	++	Bugac, Nagyszék
		+								+	Kétegyháza
											Kopáncs
				+					+		Tiszakürt
				+							Karcag
				+							Hajdúböszörmény
+			++++				+		+		Hortobágy
+++	++	++	++			+	++++		++++		Kubikgyödrök

Sorszám	A vizsgált tavak A fajok neve	Kakassékfürdő	Gyopárosfürdő	Kiskunhalasi Sóstó	Csépai Fertő
1	<i>Candona neglecta</i> G. O. Sars				
2	<i>Candona neglecta</i> var. <i>tuberculata</i> Lindner				
3	<i>Candona compressa</i> Koch				
4	<i>Cyclocypris ovum</i> Jurine				
5	<i>Ilyocypris gibba</i> Ramdohr				
6	<i>Ilyocypris bradyi</i> G. O. Sars				
7	<i>Cypris pubera</i> O. F. Müller				
8	<i>Eucypris serrata</i> G. W. Müller				
9	<i>Eucypris ornata</i> O. F. Müller	+		+	+
10	<i>Eucypris clavata</i> Baird				
11	<i>Eucypris virens</i> Jurine				+
12	<i>Eucypris lilljeborgi</i> G. W. Müller			+	+
13	<i>Eucypris lutaria</i> C. L. Koch				+
14	<i>Cypridopsis newtoni</i> Brady et Robertson				
15	<i>Heterocypris incongruens</i> Ramdohr				
16	<i>Heterocypris rotundatus</i> Bronst.				
17	<i>Potamocypris maculata</i> Alm.				
18	<i>Limnocythere inopinata</i> Baird				
19	<i>Limnocythere sancti-patricii</i> Brady et Robertson	+			+

+		+	+	+	+	+			Szegedi Fehértó
+			+						Szegedi Nagyszéksóstó
+		+		+	+		+		Őszeszéki tó
+				+	+	+	+	+	Bugac, Véntó
+	+		+	+	+	+	+		Bugac, Szekercéstó
+	+			+	+	+	+	+	Bugac, Határtó
+									Kiskunhalasi Fehértó
+		+		+	+	+	+	+	Bugac, Gubacstó
+	+			+	+	+	+	+	Bugac, Hosszútó
+									Nyíregyházi Sóstó
			+		+	+	+	+	Hajdúszoboszló
				+	+			+	Biharugra
+		+	+		+		+	+	Kistelek, Nagyszéktó
+	+	+			+			+	Kkdorozsma, Nagyszéktó
+				+	+	+	+		Bugac, Nagyszék
				+	+	+		+	Kétegyháza
					+				Kopáncs
								+	Tiszaürt
									Karcag
					+				Hajdúböszörmény
									Hortobágy
			+	+	+		+		Kubikgörök

Sorszám	A vizsgált tavak A fajok neve	Cope-			
		Kakasszékfürdő	Gyopárosfürdő	Kiskunhalasi Sóstó	Csépai Fertő
1	<i>Neolovenula alluaudi</i> de Guerne et Richard	+	+		+
2	<i>Hemidiaptomus amblyodon</i> Marenzeller				
3	<i>Eudiaptomus vulgaris</i> Schmeil				
4	<i>Eudiaptomus lilljeborgi</i> de Guerne et Richard			+	
5	<i>Arctodiaptomus wierzejskii</i> Richard				+
6	<i>Arctodiaptomus spinosus</i> Daday	+	+	+	
7	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i> Koelbel	+		+	
8	<i>Macrocylops fuscus</i> Jurine				
9	<i>Macrocylops albidus</i> Jurine				
10	<i>Eucylops serrulatus</i> Fischer	+	+	+	+
11	<i>Cyclops strenuus</i> Fischer				
12	<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin	+	+	+	+
13	<i>Megacyclops viridis</i> Jurine	+	+	+	+
14	<i>Diacyclops bicuspidatus</i> Claus	+	+		+
15	<i>Diacyclops bisetosus</i> Rehberg				
16	<i>Acanthocylops vernalis</i> Fischer	+	+		+
17	<i>Metacyclops minutus</i> Claus				+
18	<i>Microcylops bicolor</i> G. O. Sars			+	
19	<i>Microcylops varicans</i> G. O. Sars				
20	<i>Thermocylops dybowskyi</i> Lande				
21	<i>Canthocamptus staphylinus</i> Jurine			+	

+	++	+++	+	+++	+	+	Szegedi Fehértó
		++++	+	++	+		Szegedi Nagyszéksóstó
		+	++++	++	+		Őszeszéki tó
		+	+	++			Bugac, Véntó
	+	+	+++	++	+		Bugac, Szekercéstó
		+	+	++			Bugac, Határtó
			+	++			Kiskunhalasi Fehértó
			+	++	+		Bugac, Gubacstó
	+	+	+	++	+		Bugac, Hosszútó
		+	+		+	+	Nyíregyházi Sóstó
		+	++++		+	+	Hajdúszoboszló
	++	+	++	++	+	+	Biharugra
	+	+	++++	++			Kistelek, Nagyszéktó
		+	++++	++			Kiskundorozsma, Nagyszéktó
			++	++	+		Bugac, Nagyszék
			+				Kétegyháza
			+		+		Kopáncs
			+		+		Tiszakürt
		+		+			Karcag
			+			+	Hajdúböszörmény
		+	+		+	+	Hortobágy
	+		++	++	+	++	Kubikgördrök

## CRUSTACEA:

### Anostraca:

*Branchinecta ferox orientalis*

### Cladocera:

*Diaphanosoma brachyurum*

*Daphnia magna*

*Daphnia atkinsoni*

*Daphnia pulex*

*Scapholeberis aurita*

*Scapholeberis mucronata*

*Simocephalus exspinosus*

*Ceriodaphnia reticulata*

*Moina brachiata*

*Macrothrix hirsuticornis*

*Alona tenuicaudis*

*Alona rectangula*

*Chydorus sphaericus*

### Ostracoda:

*Eucypris ornata*

*Eucypris virens*

*Eucypris lilljeborgi*

*Eucypris lutaria*

*Limnocythere sancti-patricii*

### Copepoda:

*Neolovenula alluaudi*

*Eudiaptomus lilljeborgi*

*Arctodiaptomus spinosus*

*Arctodiaptomus bacillifer*

*Eucyclops serrulatus*

*Cyclops vicinus*

*Megacyclops viridis*

*Diacyclops bicuspidatus*

A megfigyelt fajok többsége más típusú hazai vizeinkben is megtalálható. Ennek az az oka, hogy a szikes vizekben élő fajok többsége széles ökológiai valenciájú kozmopolita, ubiquista. Hogy a fajok többsége nem a speciális alkalmazkodás következtében él a szikes tavakban, azt szembetűnően mutatja az, hogy az egyedszámuk mindig csekély.

A speciális ökológiai viszonyokkal rendelkező szikes vizekre jellemző fajok száma kevés, de ugyanakkor éppen a különleges ökológiai viszonyokhoz való alkalmazkodás következtében előfordulásuk többnyire tömeges. A szikes tavakra jellemző, tömegesen előforduló fajok alkotják a nyílt víz planktonját. Ilyenek a következők:

## ROTATORIA:

*Brachionus leydigii* var. *rotundus*  
*Lecane ichthyoura*  
*Lecane luna*  
*Monostyla lamellata*  
*Polyarthra dolichoptera*  
*Pedalia mira*

## CRUSTACEA:

### Anostraca:

*Branchinecta ferox orientalis*

### Cladocera:

*Diaphanosoma brachyurum*  
*Daphnia atkinsoni*  
*Simocephalus exspinosus*  
*Ceriodaphnia reticulata*  
*Moina brachiata*  
*Macrothrix hirsuticornis*

### Ostracoda:

*Limnocythere sancti-patricii*

### Copepoda:

*Neolovenula alluaudi*  
*Arctodiaptomus spinosus*  
*Arctodiaptomus bacillifer*

A felsorolt fajoknak ismét csak egy kis része tartozik azok közé, amelyeknek az előfordulása, esetleges tömeges elszaporodása a szikes vizek kémiai sajátosságán (Na-ionban való gazdagság) alapszik. Az ilyen fajokat nevezzük *natronofil-fajoknak*. A *natronofil-fajok* közé sorolom a következőket, mert hazai és külföldi előfordulásuk csak a szikes tavakból ismert:

*Brachionus leydigii* var. *rotundus*  
*Lecane ichthyoura*  
*Monostyla lamellata*  
*Daphnia atkinsoni*  
*Macrothrix hirsuticornis*  
*Limnocythere sancti-patricii*  
*Neolovenula alluaudi*  
*Arctodiaptomus spinosus*

Amint a teljes faunalistában felsorolt fajok többsége nem fordul elő együtt minden szikes tóban, ugyanúgy valamennyi *natronofil-faj* sem található meg a szikes vizek mindegyikében. Ennek oka az, hogy a szikes vizekre jellemző Na-ionban való gazdagság mellett az egyes vizekben a többi ökológiai tényezők különböznek.



## A szikes vizek limnológiai egyedisége

A szikes vizek különböző fizikai és kémiai adottságaiból következik, hogy a tavak vizében élő *Rotatoria*- és *Entomostraca*-fajok minőségi összetétele, valamint mennyisége más és más. Amint minden felszíni víz, úgy a szikes víznek mindegyike önálló biológiai egység (holocönoid). Az ország különböző területén lévő más-más ökológiai adottságokkal rendelkező szikes vizek egyedisége elsősorban megmutatkozik abban, hogy az általam jellemzőnek tartott fajok (*natronophil*-fajok) összetétele is eltérő. Emellett feltűnő különbségek tapasztalhatók a többi fajok tekintetében is. Így pl. az általánosan elterjedt *Cladocera*k fajösszetételében tapasztalhatunk jelentős különbségeket. Az egyes *Cladocera*-fajoknak nem a jelenléte, hanem a hiánya jellegzetes. Hiányukat az egyes vizek lokális viszonyai okozzák (kedvezőtlenek a fejlődésükre, vagy nem biztosítják a kifejlett egyedek megélhetését). A vízben lévő lebegő anyagok (mikroorganizmusok, abioseton) korlátozzák a *Cladocera*k elszaporodását. Az algák nagyfokú elszaporodása, éppen úgy, mint a sok szervetlen lebegő részecske (fehér tavak) kedvezőtlenül hat a *Cladocera*k elszaporodására. Nem a lúgosság foka a közvetlenül korlátozólag ható tényező, hanem a seston nagy mennyisége. Minél nagyobbak a fizikai és kémiai különbségek, annál szembetűnőbb a *Rotatoria*- és az *Entomostraca*-népesség összetételében mutató eltérés (l. fehér-tavak és fertők fajlistáját, 3—7. táblázat).

VARGA [131] a mesterséges halastavak egyediségét vizsgálva, egymáshoz közelálló, sok tekintetben hasonló hidrográfiai, kémiai és fizikai viszonyokkal rendelkező tavakról állapítja meg, hogy mindegyik önálló biológiai egység. A szikes tavak esetében természetes az, hogy még szembetűnőbben mutatkoznak az egyedi vonások, mert itt a fiziográfiai viszonyok is sokkal nagyobb különbségeket mutatnak. A nagyobb fizikai és kémiai különbségek természetesen a vízben élő szervezetek számára igen különböző életfeltételeket teremtenek. A különböző életfeltételek biotoponként eltérő, tehát jellemző *Rotatoria*- és *Crustacea*-plankton kialakulását eredményezik. A szikes tavak planktonjának az egyedi különbségeit a tavak természetes állapotát megváltoztató kultúrhatások is okozzák.

A szikes tavak *Rotatoria*- és *Entomostraca*-faunájának alakulását jelentősen befolyásolják az emberi beavatkozások (csatornázás, haltenyésztés, fürdők létesítése). A kultúrhatások szükségszerűen megváltoztatják a szikes vizekre alapvetően jellemző fiziográfiai adottságokat, s így módosul az eredeti fauna összetétele. A csatornázás következtében pl. olyan fajok kerülnek a szikes tóba, amelyek elsősorban más típusú vizek lakói (pl. *Acanthocyclops vernalis*). Módosítja a plankton összetételét az egyes tavaknak fürdő (strand) céljára való felhasználása. A fürdőtelep artézikutjainak vizét belevezetik a tóba, megváltozik a víz és vele a benne élő állatvilág összetétele is. Hogy ez így van, az Kakasszékfürdőn mutatkozik meg szembetűnően. A tó gáttal két részre van osztva. A szanatórium előtti részt használják strandolásra. A gáton túli, Orosháza felé elnyúló része eredeti állapotban van. Adataim a tó ezen részére vonatkoznak. Összehasonlításként azonban vizsgáltam a strand-

dolásra használt részét is a tónak. A plankton minősége mindig lényegesen különbözött. Utóbbi részben az *Arctodiaptomus*-fajokat sosem találtam meg. Főként gazdag *Cladocera*-populáció volt a plankton jellemzője.

A haltenyésztés okozta limnológiai jellegváltozás a szegedi Fehértóban mutatkozik meg igen jól. A 3—7. táblázaton felsorolt fajok a tó azon részeiből származnak, amelyeket még nem vontak be a haltenyésztésbe. Itt a víz sekély, sok a növényzet benne. Az itt talált fajok összetétele más, mint a Tisza—Duna közén lévő többi szikes tavaké és főként egészen más, mint a tónak haltenyésztés céljaira berendezett részében.

### A szikes vizek főbb típusai és a jellemző fajok

Elmondottak mérlegelése után nehéz megállapítani, hogy melyek azok a fajok vagy fajcsoportok, amelyek általában jellemzőek a szikes-tavakra. Figyelembe kell venni azt is, hogy a gyűjtés milyen évszakban történt, a minták a víz mely részéről származnak. A plankton összetétele évszakonként jelentős eltérést mutat (10—28. sz. táblázat). Az összehasonlításra, a tavaknak fajokkal, fajcsoportokkal való jellemzésére a nyári-, illetőleg száraz évszakban gyűjtött plankton tartom a legalkalmasabbnak [76]. Egy-egy tó alkalmoszerű vizsgálata alapján, történő általánosítás a valóságnak meg nem felelő eredményekre vezethet.

A valóságos helyzet megismerése érdekében az alföldi szikes tavak legkülönbözőbb típusait évekig, az év minden szakában vizsgáltam. Vizsgálataim központjává a bugaci pusztán lévő szikes tavakat tettem. A bugaci tavak ugyanis a legtöbb más vidéken lévő tavakkal szemben, még ma is eredeti állapotukban vannak. A tavak távol esnek a forgalmas útvonalaktól. A környékükön lévő silány minőségű talajon a gazdálkodás külteljes. A hatalmas pusztaság egyhangúságába csupán kisebb-nagyobb telepített erdőfoltok és az itt-ott elszórt tanyák jelennek változatosságot. Az egyhangú tájba illeszkedő tavakat az ember elkerüli, nem hasznosítja. Így azután ezekben a szikes vizekben kialakult élővilág éppen úgy, mint a vizek partját szegélyező nádas gazdag madárvilága zavartalanul éli életét.

A bugaci tavak magukba foglalják az alföldi szikeseink legjellegzetesebb típusait. Van közöttük olyan, amely a legszárazabb években is nagy víztükörrel rendelkező állandó tó (Szekercéstó), viszont van olyan kisebb időszakos tó (Hosszútó, Véntó) is, amely aszályos időben fenéig kiszárad. Megtalálhatók ezek között a fekete- és a fehér tavak jellegzetes képviselői éppen úgy, mint a két szélsőség közötti átmenetek. A szürkésfehér színű, tejszerűen zavaros vizű, úgynevezett fehér-tavak típusába tartozik a Hosszútó és a Nagyszék. A csendes időben fenéig átlátszó, de a partról nézve sötét színű fekete tavak csoportjába tartozik a Szekercéstó. A Határtó, Gubacstó és a Véntó jelentik a két főtípus közötti átmenetet. Itt tehát megfigyelhetjük a magyarországi szikes tavakra általánosan jellemző állatvilágot.

Az általánosan jellemző fajok megállapítása érdekében az össze-

hasonlító vizsgálatokat laboratóriumi iszaptenyészetekkel és mennyiségi vizsgálatokkal egészítettem ki. Bugacról, Hajduszoboszlóról, Ószeszékről, Kistelekről származó tenyészeitemen figyeltem meg a víz elpárolgásának az állatokra gyakorolt hatását. A víz elpárolgásával fokozatosan tűntek el tenyésztőkádjaimból a fajok. Végül az iszapos sekély vízben a természetben is tapasztalható viszonyokat figyelhettem meg. Az *Arctodiaptomus spinosus*, a *Moina brachiata*, valamint kevés *Ostracoda* élt a zavaros, iszapos vízben. Amikor a víz eltűnt és csak nedves iszap volt a kádak alján, csak *Ostracoda*-fajok (*Eucypris virens*, *Eucypris lilljeborgi*), tehát a kiszáradás következtében beálló szélsőséges fizikai és kémiai viszonyokat tűrő fajok maradtak meg.

A szikes tavakban élő Rotatoria- és Crustacea-fajok összehasonlító vizsgálata és az iszaptenyészetek alapján úgy látom, hogy az úgynevezett natronofil-fajok közül a szikés tavakra elsősorban az *Arctodiaptomus spinosus* a legjellemzőbb Entomostraca faj. Az *Arctodiaptomus spinosus* mellett az *Arctodiaptomus bacillifer* és a *Neolovenula alluaudi* tartoznak a szikes tavak karakter-fajai közé. E három faj együttes előfordulása ritka. Jelenlétük vagy hiányuk, valamint mennyiségük a legszembetűnőbben jelzik a különféle szikes vizek limnológiai állapotát. Az *Arctodiaptomus spinosus* a *Moina brachiata*-val együtt elsősorban az úgynevezett fehér-tavakban találja meg optimális létfeltételeit. Ezzel szemben az eltérő fiziográfiai sajátságú fekete-tavak jellemző faja az *Arctodiaptomus bacillifer* és a *Neolovenula alluaudi*. A két főtípus közötti átmeneti sajátságokkal rendelkező szikes vizekben keverten fordul elő az *Arctodiaptomus spinosus* és az *Arctodiaptomus bacillifer*. Mennyiségük attól függ, hogy az átmeneti jellegű tó melyik két főtípushoz áll közelebb. A *Neolovenula alluaudi* a főleg ugyancsak fekete tavak csoportjába tartozó tisztántúli szikesvizekre jellemző elsősorban. Itt a másik két faj egyidejű előfordulása esetén is mindig a legmagasabb egyedszámban van jelen (pl. nyíregyházi Sóstó).

A feltöltődő vagy lápszerű szikes vizek jellemző faja az *Eudiaptomus lilljeborgi*. Az ugyancsak gazdag növényzetű kisebb szikes vizek, valamint a kubikgödörök (9. sz táblázat) karakter faja az *Anostraca*-fajok mellett a *Hemidiaptomus amblyodon*, *Eudiaptomus lilljeborgi*, valamint az *Arctodiaptomus wierzejskii*.

Az *Eudiaptomus lilljeborgi* és az *Arctodiaptomus wierzejskii* előfordulása szórványos, sosem tömeges. A szikes tavak planktonjából hiányzik. A *Hemidiaptomus amblyodon* a szikes tavak környékén lévő kubikgödörökben kora tavasszal tömegesen előforduló faj. Ezt a fajt sem találtam a szikes tavak nyílt vizében.

A legkarakteresztikusabb fajok mellett előforduló többi fajok összetételében is megmutatkozik a különbség. Az állandó jellegű szikes tavakra (pl. Szekercés-tó), a növényekkel gazdagon benőtt lápszerű szikes vizekre (Biharugra), valamint a kubikgödörök vizére a sok fajtól álló plankton a jellemző. A fehér tavak, valamint az asztatikus szikes vizek planktonja általában kevesebb fajtól tevődik össze. A fajok közül egyedszám tekintetében uralkodók a szélsőségesebb ökológiai viszonyokhoz alkalmazkodók.

## A mennyiségi vizsgálatok eredményei

A fehér tavak csoportjába tartozó szikes vizek quantitativ vizsgálata a vízben lévő, főleg agyagkolloidból álló abioseton nagy mennyisége miatt meglehetősen nehéz. Sok nehézséget okoz a számlált fajok egyedeinek elkülönítése a vastag pépszerű üledéktől. Az előzetes tájékozódó vizsgálatok alapján úgy találtam, hogy az alföldi szikes tavak plankton-szervezeteinek a mennyiségi mérésére 10—10 liter víz átszűrése elegendő. A mennyiségi vizsgálatokat, megközelítően azonos időben vett minták alapján végeztem. A mennyiségi vizsgálatok eredményei (8. táblázat) alátámasztják előzetes megállapításainkat, amelyek szerint a szikestavakra elsősorban az

*Arctodiaptomus spinosus*

*Arctodiaptomus bacillifer*

*Neolovenula alluaudi*

*Moina brachiata*

a legjellemzőbb fajok. Ezek azok a fajok, amelyeknek az egyedszáma mindig magasabb a többi fajokénál, mert a szikes vizek speciális ökológiai viszonyokhoz legjobban alkalmazkodtak s így a tömegprodukciónak tekintetében is a legjelentősebb szervezetek. Széles ökológiai valenciájuk, nagymértékű alkalmazkodó képességük következtében gyakran igen nagy tömegben előforduló fajok még a következők is:

*Pedalion mirum*

*Polyarthra dolichoptera*

*Diaphanosoma brachyurum*

*Daphnia pulex*

*Daphnia magna*

A mennyiségi vizsgálatokból kitűnik az is, hogy a fehér tavak mesozooplanktonját kevés faj nagy számú egyedei alkotják. Ezzel szemben a fekete tavakban a biomassa mesozooplanktonból álló része sok fajból tevődik össze.

A mennyiségi vizsgálatok adatai arra is rámutatnak, hogy a szikes tavak a jól termő, eutrof vizek csoportjába tartoznak. A kerekessérgek-  
ből és alsőrendű rákokból álló biomassa az év minden szakában jelentős.

Speciális sajátossága a szikes tavaknak, hogy a biomassa mennyisége még nyáron is nagy, pedig mint általánosan ismert, a tavak életére általánosan jellemző, hogy nyáron, az erős insolatia károsan hat a producens szervezetekre s így a tömegprodukciónak csökken. A szikes tavakban ez azért nem következik be, mert nagyobb részük állandóan zavaros (fehér tavak). A zavarosság következtében a napfény nem tud mélyen lehatolni, szétszóródik, visszaverődik (l. átlátszóság). A zavarosság védőleg hat a káros hatású insolatioval szemben, s így kialakulhat a speciális körülményeket jól elviselhető fajokból álló gazdag plankton.

Természetesen, amint a kémiai sajátosságok eltéréseket, fokozatokat mutatnak (4. ábra), ugyanúgy a termelőkéesség tekintetében is külön-

bőznek az egyes szikes tavak. A kémiai analízisek alapján igen magas pl. a kiskunhalasi Fehértó termelőképesége. A másik szélső értéket a csépai Fertő, valamint a biharugrai szikes lápok mutatják. Ezek inkább oligotrof jellegű vizek. A két szélső értéket mutató csoport között sok az átmenet.

A biológiai termelőképeség a víz limnológiai sajátossága. A tóban élő fajok és a fajokból álló biocönózis a termelőképeség megvalósulása. Ha tehát ismerjük egy-egy tó adott időben (nyár) kialakult plankton-asszociációját, az asszociációt alkotó fajok ökológiai igényét, akkor abból következtethetünk az illető tó termelőképeségére. A tavak termelőképeségének a megítélése szempontjából többet mondanak számunkra az ott kialakult társulások, vagy azoknak részeit képező fajok, fajcsoportok (Crustacea), mint pl. a kémiai állapotot jellemző ionok, ioncsoportok. A kémiai komponensek kétségtelenül jelentősek és jellemzőek a vizek életében, mert az anyagforgalom alapját képezik és dinamikáját szabályozzák. Viszont a biocönózis egyik legjellemzőbb komponense, a mesozooplankton, azért jellemzőbb, mert az egy előrehaladottabb állapotot mutat, hiszen a kémiai tényezőkön mint alaptényezőkön kívül, számos összeható oknak az eredménye, amely a környezeti tényezők hatására az azokhoz való alkalmazkodás során jött létre. A plankton összetétele tehát alkalmas a tó limnológiai jellemzésére, tipizálására, illetőleg termelőképeségének megítélésére.

Helyes következtetésre természetesen nem elég csupán egy vagy egyes fajok hiányának, illetőleg jelenlétének a megállapítására. Szükséges a szereplő fajok ökológiai igényének az ismerete is, mert ezek lesznek azok az adatok, amelyeknek alapján konkrétan meghatározhatjuk a vizi lélettérnek, mint környezetnek a legfontosabb jellemzőit. Ilyen adatok szolgálhatnak majd alapul ahhoz a tervszerű munkához is, amelynek során valamely fajnak vagy fajcsoportnak egy-egy tóba való betelepítését, s ezáltal a tó természetes haltáplálékmenyiségének a gyarapítását elvégezhetjük. A sok egyéni megfigyelés és irodalmi adat ellenére sem mondhatjuk még azt, hogy a számba vehető szikes tavakban élő *Rotatoriák* és *Crustaceák* ökológiai igényeit tökéletesen ismerjünk. De hogyan is ismernénk, amikor még előfordulásuk sem ismert tökéletesen. Az állatföldrajzi irodalomban még most is sok fajt jelölnek hegyvidéki vagy hidegkedvelő fajnak, így pl. a *Diaptomus bacillifer*. Vizsgálataim eredményeként éppen erről a fajról tűnt az ki, hogy hazai szikes tavaink gyakori faja. Sok »ritka« faj van még az irodalomban, azonban éppen összehasonlító vizsgálataim alapján megállapítható az, hogy csak azért ritka, mert nem kutatta, tehát nem is találta meg senki nagyobb, változatosabb földrajzi távlatokban. Ilyen ritkának tartott fajok voltak eddig a következők:

*Brachionus leydigii*  
*Brachionus leydigii* var. *rotundus*  
*Cephalodella misgurnus*  
*Lecane ichthyoura*  
*Monostyla arcuata*  
*Monostyla lamellata*

*Rhinoglena frontalis*  
*Tetramastix opoliensis*.

Vizsgálataim alátámasztják azt, hogy mennyire aktuálisak nemcsak tudományos, de gyakorlati szempontból is ABRAHÁM [2] akadémikus alábbi gondolatai: »Ahhoz, hogy az egyes alföldi tájaknak, s végül az egész Alföldnek a faunájába tartozó különböző társulásokat, ezeknek az élő és holt környezethez való kapcsolatait, biológiai, ökológiai viszonyait s ezek ismeretében hasznát és kárát meg lehessen állapítani, feltétlenül szükséges a gyűjtés és az ezzel kapcsolatos megfigyelés.«

### A plankton időszakos alakulása

A vizsgált szikes vizekben előforduló *Rotatoria*- és *Entomostraca*-fajok időszakos előfordulását a 10—28. táblázat mutatja.

Tavasszal a *Cladocera*k és a *Cyclops*-fajok a dominálók. Magas a plankton-népeség fajszáma. A szikes vizeket tavasszal benépesítő *Cladocera*-populáció jellemző tagja a *Daphnia atkinsoni*. Az időszakos szikes vizekben kora tavasszal gyakran nagy tömegben jelennek meg az *Anostraca*-fajok, amelyek közül a leggyakoribb a *Branchinecta ferox orientalis*. Ritkábban, de szintén magas egyedszámban előforduló fajok a *Triops cancriformis* és a *Lepteschteria dahalacensis*. Nyáron fogy a fajok száma. Néhány *Diaptomus*-fajból álló magas egyedszámú populáció alkotja a plankton (Diaptomus plankton). A *Cladocera*-fajok közül a *Moina brachiata* a jellegzetes tagja a nyári planktonnak. Ősszel ismét gyarapszik a *Cladocera*k fajszáma. Télen pedig a *Cladocera*k visszaszorulásával egyidejűleg a *Cyclops*- és a *Diaptomus*-fajok népesítik be a szikes vizeket. A szikes tavakban élő alsórendű rákok tavaszi népeségére jellemző, hogy általánosan elterjedt fajokból áll. Sok tekintetben hasonló hozzá az őszi plankton is, mert az szintén főleg kozmopolita fajokból áll. A nyári plankton összetételére a specialitások jellemzők. Ez azért van, mert a plankton időszakos alakulására jelentős hatása van a víz sókoncentrációjának. A sókoncentráció növekedésével (nyáron) csökken a plankton fajszáma. A víz felhígulása (tavasszal, ősszel) a fajszám szaporodását eredményezi. Ilyenkor találják meg életfelételeiket a fajszámot gyarapító ubiquista-fajok. Mindezekből következik, hogy a szikes tavak jellemző vízi faunájának a megrajzolásához a száraz évek nyári adatait kell alapul venni.

A kerekessérgek előfordulása a szikes tavak planktonjában az alsórendű rákokéhoz hasonlóan mutat időszakos eltéréseket. Az egyes évszakokban megfigyelt populációk azonban nem különböztethetők meg olyan határozottan, mint a rákoknál. Itt is a nyári népeség összetétele mutatja legszembetűnőbben a szikes vizek sajátos limnológiai jellegét. A szikes tavak felmelegedő vizében leggyakrabban előforduló *Rotatoria*-fajok a következők:

*Lecane ichthyoura*  
*Lecane luna*

*Lepadella patella*  
*Lophocharis axysternon*  
*Monostyla lamellata*

A kerekeshérgék esetében szembetűnőbb az a különbség, amely ugyanazon tóban más-más évben mutatkozik. Ennek okát abban látom, hogy a kerekeshérgék érzékenyebben reagálnak azokra a fizikai, kémiai változásokra, amelyek a szikes tavakban mutatkoznak a különböző évek időjárási viszonyai (száraz, csapadékos évek) következtében.

Mínthogy az alföldi szikes vizek egy része asztatikus, faunájuk időszakos alakulására hatással van a kiszáradást követő benépesülés folyamata. A kérdés tanulmányozására a beszáradt szikes vizek (Bugac, Öszeszek, Kistelek, Karcag) medréből vett iszapmintákat használtam fel. Az iszapdarabokat üvegkádakban csapvízzel öntöttem fel.

A nagyszámú tenyésztetben végzett megfigyeléseim alapján a benépesülés sorrendje a következő: az első 24 órában baktériumok népesítik be a vizet. A második, harmadik napon a zöldalgák és kovamoszatok, velük együtt, de alárendeltebb számban a csillangós egysejtűek (*Ciliata*) jelennek meg. Ezeket követik a *Cladocerák* (főleg a *Moina*) és végül a *Copepoda*-lárvák, *Ostracodák*, esetleg fiatal *Anostracák*. A folyamat hasonlóképpen megy végbe természetes körülmények között is. Ott természetesen módosítják a folyamatot a hőmérséklet, a tómederbe jutó, más víztárolókból (csatornák) bejutó vízzel bekerülő, valamint a vízimadarak által behurcolt cystákból, tartós petékből kifejlődő fajok. Főleg az utóbbiak, valamint a szél által a tómederbe sodort cysták és tartós peték következtében tapasztalhatunk közvetlenül a vízzel való telítődés után (pl. tavasszal) a szikes vizekre általában jellemző fajokból álló népesség mellett másokat is. Utóbbi fajok azonban sosem szaporodnak el jelentős mértékben és hamarosan el is tűnnek, mert a szikes vizek speciális ökológiai adottságai nem felelnek meg számukra. Ez az oka annak is, hogy az egymás után következő években eltéréseket, különbségeket tapasztalunk (pl. Öszeszek, Bugac, Kistelek).

### A talált fajok földrajzi elterjedése

Összehasonlító vizsgálataim alapján megállapítható, hogy az alföldi szikes vizekben élő *Rotatoria*- és *Entomostraca*-fajok legtöbbje a magyar faunaterületen általánosan elterjedt. Különösen vonatkozik ez a *Cladocerákra*. A szikes vizekben talált *Cladocerák* közül csupán a *Daphnia atkinsoni* és a *Macrothrix hirsuticornis* tartom olyan fajnak, amelynek az elterjedése elsősorban, de nem kizárólag a szikes területeinkre korlátozott. A *Rotatoria*-, *Anostraca*-, *Ostracoda*-, valamint a *Copepoda*-fajok közül is viszonylag kevés az olyan fajoknak a száma, amelyeknek az elterjedése a szikes vizekre korlátozódik. Az irodalom, valamint saját vizsgálataim alapján az említett rendszertani kategóriákba tartozó fajok közül csak a következők fordulnak elő kizárólag a szikes vizekben:

*Brachionus leydigii* var. *rotundus*  
*Lecane ichthyoura*  
*Monostyla lamellata*  
*Branchinecta ferox orientalis*  
*Limnocythere sancti-patricii*  
*Neolovenula alluaudi*  
*Arctodiaptomus spinosus*

Ezen fajok közül a kerekeshégek mindegyike, valamint a *Limnocythere inopinata* elterjedése a Duna—Tisza közti szikes vizekre korlátozódott. A Copepodák közül viszont a *Neolovenula alluaudi* főleg a tisztántúli szikes vizeinkben elterjedt.

Az alföldi szikes vizek planktonjára jellemző *Rotatoria*- és *Entomostraca*-fajok külföldi előfordulása alapján [9, 12, 14, 18, 19, 24, 25, 47, 53, 54, 55, 66, 68, 95, 96, 98, 108, 119, 122, 130] még szembetűnőbben megmutatkozik azok állatföldrajzi differenciáltsága. Ugyanis magyarországi szikes vizekben élő natronofil-fajok az oroszországi, belső-ázsiai, iráni sós (sziksós) tavaknak is jellemző fajai. Az oroszországi, belső-ázsiai, valamint iráni sós tavak mesozooplanktonjának az összetétele, sok hasonlóságot mutat a mi szikes vizeinkéhez. Különösen hasonló a magyarországi és a külföldi asztatikus szikes vizek mesozooplanktonja. A mesozooplankton hasonlósága alapján arra következtethetünk, hogy a magyarországi szikes vizek, valamint az oroszországi, belső-ázsiai és iráni sós tavak limnológiai tekintetben hasonló típusú felszíni vizek csoportjába tartoznak.

A mesozooplankton alapvető hasonlósága mellett természetesen különbségek is tapasztalhatók. A kisebb-nagyobb mértékű eltérések oka az összehasonlított vizek fiziográfiai sajátosságainak különbözősége. Hazai szikes vizeinknek a külföldiekkel való összehasonlítása alátámasztja a szikes tavak egyediségéről fentebb mondottakat.

A továbbiak során a hazai és külföldi szikes vizek összehasonlítási alapját képező fajok elterjedésére és ökológiájára vonatkozóan a következőket jegyzem meg.

*Brachionus leydigii* var. *rotundus*. A Magyarországi szikesekben gyakori faj. A külföldi szikesek faunájára vonatkozó gazdag irodalom nem említi. Úgy látszik, hogy ez a faj a mi szikes vizeink egyik specialitása.

*Lecane ichthyoura* (26. ábra). Magyarországon először VARGA [130] gyűjtötte a tihanyi Belső-tóból. VARGA külföldi előfordulása alapján tengeri eredetűnek tartja. KERTÉSZ [47], majd NÓGRÁDI [80] közölt előfordulásáról újabb adatokat. A magasabb sókoncentrációjú alföldi szikes tavaink nyári planktonjának egyik jellemző faja. A külföldi szikes vizekben való előfordulására nem találtam adatot. Így ez a faj is a mi szikes tavaink specialitásának tekinthető.

*Lecane luna*. A legkülönbözőbb típusú vizeink közönséges lakója. DADAY [19] Turkesztánban való előfordulását jegyzi fel. SPANDL [108] szerint a felmelegedő vizekben gyakori. Szikes vizeink nyári planktonjában magas egyedszámban előforduló faj. Gyakori és tömeges előfordulása a *Chydorus sphaericus*-hoz hasonlóan nagymértékű alkalmaz-



kodó képességével magyarázható. DECKSBACH [25] szerint haloxen faj. Lehet, hogy ez az oka szikes vizeinkben való gyakoriságának.

*Monostyla lamellata* (27. ábra). DADAY [14] a kiskunhalasi Sóstóban találta meg és írta le. Ez a faj nagyon hasonlít a *Monostyla lunarishoz*. DECKSBACH [24] a Kirgiz-steppén való előfordulását jegyezte fel és jellegzetesen sós vízi fajnak tartja. Én tíz szikes tóban találtam meg (3. sz. táblázat). A nyári hónapokban előforduló fajok közé tartozik. Lelőhelyei, valamint gyűjtési ideje alapján úgy látszik, hogy magas sókoncentrációt tűrő faj.

*Polyarthra dolichoptera*. RYLOV [96] szerint csak a magas északon előforduló faj. Hazai előfordulását a Tiszában én állapítottam meg először [75]. Szikes vizeinknek a hűvösebb hónapokban általánosan elterjedt lakója, tehát nem tekinthető kizárólagosan északi fajnak.

*Pedalia mira*. Hazai vizeinkben közönséges melegvízkedvelő faj [122]. DECKSBACH [24] a kirgiz-steppén levő vizekben figyelte meg. Szikes vizeinkben a nyári hónapokban némelykor tömeges (Gyopáros) s így a biomasza alkotásában jelentős szerepe van.

*Diaphanosoma brachyurum*. Elsősorban a tiszta vizű tavak, lassú folyású folyók nyílt vizében és litorális régiójában előforduló faj. pH-igénye 7,5—8 között van. DADAY [14] szerint egyike a szikes vizek legjellemzőbb fajának. Vizsgálataim során több alkalommal igen magas egyedszámban figyeltem meg, de csak abban az esetben, ha a víz tiszta, átlátszó volt (fekete tavakban). Ha a tó vize sok lebegő, szervesanyagot tartalmaz, és a pH 8 fölé emelkedik, a *Diaphanosoma* eltűnik. Ezért hiányzik ez a faj a fehér tavak nyári planktonjából.

*Daphnia atkinsoni*. A magyarországi szikes vizekből DADAY [14] gyűjtötte először: 1949-ben a szegedi Nagyszéksóstóban figyeltem meg [72]. Későbbi gyűjtéseim során is csak szikes tavakban észleltem. Úgy látom, hogy ez a nagy földrajzi elterjedésű faj [96] hazánkban csak a szikes vizekben fordul elő. Igazi natronofil faj. Kora tavasszal és ősszel megjelenő hidegvíz-kedvelő *Cladocera*.

*Simocephalus exspinosus*. A legkülönbözőbb állóvizekben előforduló faj. Gyakori az időszakos kis vizekben. A hazai szikes vizekben, valamint a turkesztáni [19] és belső-ázsiai [98] sós vizekben való előfordulásának bizonyára azok az ökológiai adottságok az alapjai, amelyek a víz időszakosságából adódnak.

*Ceriodaphnia reticulata*. Általánosan elterjedt, az időszakos kis vizek karakter-faja. pH-igénye 7—8 között van. Szikes vizeinkben való előfordulásának az oka tehát az előbbi fajéhoz hasonló. Elszaporodását főleg az olyan vizekben tapasztalhatjuk, amelyekben sok az állati eredetű organikus anyag és jelentős mértékű az iszapfelhalmozódás. Ezek a feltételek is megvannak a legtöbb szikes tóban, s ezért olyan gyakori lakója a *Ceriodaphnia reticulata* a szikes vizeknek.

*Moina brachiata*. Ugyancsak általánosan elterjedt *Cladocera*-faj. DADAY [14] nem sorolja a szikes vizekre jellemző fajok közé, mert más típusú állóvizekben is megtalálható. Elsősorban az olyan állóvizekben szaporodik el, amelyek zavarosak, sok lebegő részecskét tartalmaznak. PACAUD [81] szerint argillofil, melegvíz-kedvelő faj, amelynek az optimális pH-igénye 9. A zavaros vízű, nyáron felmelegedő, magas pH-jú fehér

tavakban találja meg ezeket a számára optimális ökológiai feltételeket. Az ugyancsak lúgos kémhatású, de tiszta vizű tavakból (fekete tavak) hiányzik. Tavasszal, amikor a víz hidegebb és tisztább, a fehér tavakból is hiányzik. Helyette a *Daphnia pulex* szaporodik el.

*Macrothrix hirsuticornis*. Az alföldi szikes vizekből először DADAY [9] gyűjtötte. Az ázsiai sós tavakban is gyakori faj [24, 95, 98]. A mészszegény vizeket kedveli. pH-igénye: 6,5—7,8. Elszaporodására kedvezőtlenül hat a nagy hőingadozás. Ezért főleg nagyobb víztömegű szikes tavakban és egyenletes hőmérsékletű évszakokban szaporodik el. Kisebb egyedszámban azonban legtöbb alföldi szikes vízben előfordul. Hazai és külföldi előfordulása alapján a natronofil-fajok közé sorolható.

*Limnocythere sancti-patricii*. A magyarországi szikes vizekben leggyakrabban előforduló kagylósrák. Gyakorisága alapján hazai szikes vizeinkre jellemző natronofil-fajnak tartom. Az ázsiai sós vizekben ezt a fajt a nálunk szórványosan előforduló *Limnocythere inopinata* helyettesíti [19, 108].

*Neolovenula alluaudi*. DADAY [11] Kecskemét és Kisújszállás környékén gyűjtötte, a szikes vizekre jellemző fajnak tartja [14]. Gyűjtéseim során, főleg a Tiszántúlon figyeltem meg. Tekintettel arra, hogy hazánkban ez a faj csak a szikes vizekben fordul elő, natronofil-fajnak tartom. A *Neolovenula* is azok közé tartozik, amelyek a magyarországi szikes vizek sajátos limnológiai viszonyaira elsősorban jellemzőek. Az ázsiai sós vizekben nem fordul elő. Ez a faj jelzi legszembetűnőbben a hazai és az ázsiai sós (sziksós) vizek közötti limnológiai különbséget. TOLLINGER [119] szerint circummediterrán faj. A *Neolovenula alluaudi*, valamint az ázsiai sósvizekben is otthonos fajok (*Arctodiaptomus spinosus*, *Arctodiaptomus bacillifer*) együttes előfordulása arra mutat, hogy a magyarországi szikes vizek faunája a Földközi-tenger környéki és az ázsiai puszták vízi faunája között átmeneti jellegű.

*Arctodiaptomus spinosus*. DADAY [11] a hazai szikes vizekből előkerült példányok alapján írta le. A legkülönbözőbb földrajzi helyen levő szikes vizekben előforduló natronofil faj. Az erős szódatartalmú vizeket kedveli. pH-igénye: 9,3—9,6. Előfordulása alapján a szikes vizekre általánosan jellemző. Olyan fajnak tekintem, amely a hazai és az ázsiai szikes vizek közös limnológiai vonásait jelzi.

*Arctodiaptomus bacillifer* (21—25. ábra). KOELBEL [58] a Balaton közelében levő szikes vízből (balatonszabadi Sóstó) írta le. Egyike a legelterjedtebb *Diaptomus*-fajoknak [5, 11, 12, 19, 32, 38, 53, 54, 66, 81, 96, 98, 108, 119]. Hazánkban az *Arctodiaptomus spinosus* mellett a szikes tavak mesozooplanktonjának egyik jellemző, gyakran tömegesen előforduló faja. SPANDL [108] szerint az időszakos vizekben is előfordul, azonban az ilyen vizekben ivarérett példányok csak akkor jelennek meg, ha a víz legalább másfél hónapig tart. A különböző típusú vizekben való előfordulása következtében nem sorolhatjuk a natronofil-fajok közé. A szikes vizekre jellemző kémiai viszonyokat nagyméretű kémiai-ökológiai valenciája következtében jól tűri, ezért gyakori tagja a szikes vizek planktonjának is. Nagyon variálós faj. Sok a kisebb morfológiai bélyegeken eltérő lokális variációja [5, 11, 12, 96]. DADAY [11] mutatott rá először arra, hogy a különböző magyarországi gyűjtőhelyekről származó

példányok kisebb alaktani eltérést mutatnak. Ezeket az eltéréseket azonban még arra sem tartotta elegendőnek, hogy azok alapján akár varietas leírása indokolt lenne. BREHM [5] arra mutat rá, hogy sok az *Arctodiaptomus bacillifer* ismertető egymásnak ellentmondó leírás. LEPESKINA [66], KIEFER [53], JUNGMEYER [45] pontos rajzai, KOELBEL [58], DADAY [11] leírása alapján minden kétséget kizáróan megállapíthat-tam, hogy az *Arctodiaptomus bacillifer szikes vizeink faunájának egyik legelterjedtebb tagja*.

### A szikes vizek gazdasági hasznosítása

Vizsgálataim alapján a magyar Alföldön levő nagyszámú és jelen-tős területet elfoglaló szikes vizeket hidrográfiai, kémiai sajátosságai, valamint a bennük élő gazdag állatvilág alapján olyan objektumoknak tartom, amelyeknek a gazdasági hasznosítása megfontolást érdemlő probléma. Hasznosításukat három módon tartom lehetségesnek, úgymint halastavak, gyógyfürdők és rizstelepek létesítése által.

Az általam vizsgált szikes vizek közül tógázdaságok létesítésére helyzete, kiterjedése és limnológiai adottságai folytán a következőket tartom alkalmasnak: kisteleki Nagyszéktó, szegedi Nagyszéktó, Ősze-széki-tó, és a bugaci tavak. Az első három közel van a vasútállomáshoz és viszonylag könnyen bekapcsolhatók az árasztó vizet biztosító alföldi csatornahálózatba. A bugaci tavak egy része azért alkalmas e célra, mert a vasút viszonylag közel van hozzájuk, s mert területük közép-pontjában egy állami gazdaság van. Itt az árasztóvíz biztosítása és le-vezetése látszik nehezen megoldható problémának. A vizet ártézikutak építésével lehetne előteremteni. A víz levezetése, esetleg újra felhasználása pedig a szétszórtan levő tavak csatornákkal való összekötése útján oldható meg.

A kisebb kiterjedésű vagy közlekedési vonalaktól távolabb fekvő, állandó vizű tavakat (pl. Kakasszéki-tó Orosháza felé elnyúló része, kis-kundorozsmai Nagyszéktó) minden különösebb átalakítás nélkül hal-ivadékok nevelésére kellene felhasználni.

A szikes tavak vize, iszapja gyógyító hatású. Ezt az értékes adott-ságot az eddignél jobban ki kellene használni [92]. A kakasszékfürdői gyógyintézet értékes gyógyító munkája szépen bizonyítja azt, hogy ha-sonló gyógyintézetek létesítése más helyeken is hasznos volna. Sajná-lattal tapasztaltam azonban azt, hogy még a meglevő fürdők is elhanya-golt állapotban vannak (dorozsmai fürdő, kiskunhalasi Sóstó strandja). Helyzeténél fogva különösen alkalmas lenne a kiskunhalasi Fehértó erdővel övezett tájképileg is kellemes partján egy gyógyfürdő létesítése. *Az Alföld lakosságának egészségügyét, üdülését és szórakozását jelentős mértékben szolgálná az, ha a falvak közelében levő szikes tavakat a gyo-párosi- és a nyíregyházi Sóstó strandfürdőjéhez hasonlóan képeznék ki.*

A szikes pusztaságokon levő időszakos vizek által borított területe-ket megfelelő csatornahálózat létesítésével rizstermelésre kellene fel-használni. Elsősorban a Békéscsaba—Kétegyháza között elterülő, tavasz-szal vízzel borított szikes pusztaságnak a rizstermesztésbe való bevoná-

sára gondolok. Ez a terület a Békéscsabán keresztül folyó Kőrös-csatornából kaphatna árasztó vizet.

### Összefoglalás

A magyar Alföld egész területére kiterjedő 1949—1957-ig tartó rendszeres faunisztikai és hidrobiológiai vizsgálataim alapján a következőket állapítom meg:

1. Az alföldi szikes tavak tócsa-típusú vizek. Nagyobb részük időszakos, amelyeknek a víztömege, hőmérséklete az Alföld szélsőséges időjárási viszonyaitól függ.

2. A szikes tavakat a víz színe, átlátszósága és a tómedret borító iszap minősége szerint két főcsoportba sorolhatjuk, úgymint fehér- és fekete tavak csoportjába.

3. A szikes vizek alapvető kémiai tulajdonsága a Na- és a  $\text{HCO}_3^-$ -ionokban való gazdagsága. Ez határozza meg elsősorban a bennük kialakuló élővilág sajátos összetételét. Szikes vizeink főleg az  $\alpha$ -limno és az  $\alpha$ -limnohalin típusú vizek közé tartoznak. A kémiai és biológiai vizsgálatok azt mutatják, hogy a szikes tavak többsége eutrof tó.

4. A vizsgált szikes vizekből 73 *Rotatoria*- és 76 *Entomostraca*-fajt sikerült kimutatnom. A megfigyelt fajok többsége a magyar faunaterületen általánosan elterjedt. Az Alföld különböző területén lévő szikes vizekben megfigyelt fajok összetétele általában hasonló. A hasonlóság oka az, hogy ezek a vizek kémiai tekintetben, azaz az egyik legalapvetőbb ökológiai adottságban sok közös vonást mutatnak.

5. A kerekeshéjúk és a rákok fajszáma a fekete tavakban magasabb, mint a fehér tavakban. A fajok száma nyáron a sókoncentráció növekedése következtében lecsökken (fehér tavakban). A fekete tavakban a fajszámcsökkenését főleg a jobban érvényesülő insolatia okozza. A szikes vizekre elsősorban jellemző, úgynevezett natronofil-fajok a következők:

*Brachionus leydigii*  
*Lecane ichthyura*  
*Monostyla lamellata*  
*Daphnia atkinsoni*  
*Macrothrix hirsuticornis*  
*Limnocythere sancti-patricii*  
*Neolovenula alluaudi*  
*Arctodiaptomus spinosus*.

6. A szikes tavak egyes típusait a nyári mesózooplankton határozza meg. A plankton összetételének a változásai főleg évszakonként tapasztalhatók. A nagyobb kiterjedésű állandó vizű tavak planktonjának az összetételében a különböző évek során nem tapasztalható jelentős eltérés. Az időnként kiszáradó szikes vizek planktonjának az összetételében jobban mutatkozik az évenkénti eltérés.

7. A magyarországi szikes vizekben talált fajok és az ázsiai sós vi-

zekben élők összetétele sok hasonló vonást mutat. A hazai és az ázsiai szikes vizek közötti limnológiai különbségeket azok a fajok mutatják, amelyek csak nálunk fordulnak elő. Ezek a következők:

*Brachionus leydigii* var. *rotundus*  
*Lecane ichthyoura*  
*Daphnia atkinsoni*  
*Neolovenula alluaudi*.

8. Az alföldi szikes vizek olyan tájféldrajzi tényezők, amelyeknek a gazdasági hasznosítása megfontolást érdemel. Halastavak, gyógy- és strandfürdők, valamint rizstelepek létesítésével lehetne ezeket a ma még nagyrészt improduktív vizeket a gazdasági élet vérkeringésébe bekapcsolni.

#### IRODALOM

- [1] Arany, S.: A szikes talaj és javítása (Budapest, 1956, pp. 407).
- [2] Abrahám, A.: Teendők az Alföld állattani feldolgozása terén (Az Alföldi Tudományos Intézet 1944—45. Évkönyve, 1945, p. 1—12).
- [3] Brehm, V.: Die Geographische Verbreitung der Copepoden und ihre Beziehung zur Eiszeit (Int. Rev. I., 1908, p. 447—462).
- [4] Brehm, V.: Über südasiatische Diptomiden (Arch. f. Hydrobiol. Bd. 22, 1931, p. 140—161).
- [5] Brehm, V.: Über die Süßwasserfauna von Kurdistan II. (Zool. Anz. Bd. 121., 1938, p. 271—284).
- [6] Charin, N. N.: Über eine neue Hemidiaptomus-Art aus dem Gouvernement Woronesch (Zool. Anz. Bd. 76, 1928, p. 323—328).
- [7] Daday, J.: A Magyarországon eddig talált szabadon élő evezőlábú rákok magánrajza (M. Tud. Akad. Mat. Term. Közlem. 19. kötet, 1883, pp. 311).
- [8] Daday, J.: Jelentés az 1884. év nyarán Magyarország különböző vidékein végzett Crustaceológiai kutatások eredményéről (Mat. és Term. Közlemények, 20. kötet, 3. szám, 1885, p. 147—167).
- [9] Daday, J.: A magyarországi Cladocera magánrajza (Budapest, 1888, pp. 128).
- [10] Daday, J.: Monographia Eucopodorum in Hungaria hucusque repertorum (Mat. Természettud. Közlem. Vol. 19, p. 117—311).
- [11] Daday, J.: A magyarországi Diptomus-fajok átnézete (Természettud. Füzetek, Vol. 13, Parte 4, 1890, p. 114—180).
- [12] Daday, J.: Adatok Magyarország édesvízi mikroszkópos faunájának ismeretéhez (Természettud. Füzetek, 14. kötet, 1891, p. 16—31).
- [13] Daday, J.: Beiträge zur Kenntnis der Mikrofauna der Natrongewässer des Alfölds (Mat. Term. Tud. Értesítő, 12, 1893, p. 286—321).
- [14] Daday, J.: Adatok az alföldi szikes vizek mikrofaunájának ismeretéhez (Mat. és Term. Tud. Értesítő, 12. kötet, 1894, p. 10—43).
- [15] Daday, J.: A magyarországi tavak halainak természetes tápláléka (Budapest, 1897, pp. 481).
- [16] Daday, J.: Crustacea (in Fauna Regni Hungariae, Budapest, 1900, p. 1—12).
- [17] Daday, J.: A magyarországi kagylórakok magánrajza (Ostracoda Hungariae Budapest, 1900, pp. 320).
- [18] Daday, E.: Mikroskopische Süßwassertiere aus der Umgebung des Balaton (Zool. Jahrbücher Abt. f. Syst. Geogr. u. Biol. d. Tiere, Bd. 19, 1904, p. 37—98).
- [19] Daday, E.: Mikroskopische Süßwassertiere aus Turkestan (Zool. Jahrb., Abt. f. Systematik, Bd. 29, 1904, 469—553).
- [20] Daday, J.: Édesvízi mikroszkópi állatok Mongóliából (Mat. Term. Tud. Ért. Vol. 24, 1906, p. 34—77).

- [21] *Daday, E.*: Monographie systematique des Phyllopodes Anostracés (Ann. Sc. Nat. Zoologie XI., 1910, p. 91—489).
- [22] *Daday, J.*: Adatok a Phyllopoda Anostraca-alrend eddig ismert fajainak ismeretéhez (Mat. és Termtud. Értesítő, 29. kötet, 1911, p. 165—192).
- [23] *Daday, J.*: Magyarország kagylós-levéllábú rákjai, (Budapest, 1913, pp. 99).
- [24] *Decksbach, N. K.*: Seen und Flüsse des Turgai-Gebietes (Verhandlungen der Intern. Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, 2., 1923, p. 252—288).
- [25] *Decksbach, N. K.*: Die Salzwassertierwelt Mittelrusslands (Arch. f. Hydrobiol. Bd. XIV., H. 1. 1924, p. 191—195).
- [26] *Decksbach, N. K.*: Über verschiedene Typenfolgen der Seen (Arch. f. Hydrobiol., 20, 1929).
- [27] *Decksbach, N. K.*: Zur Klassifikation der Gewässer vom astatischen Typus (Arch. f. Hydrobiol. Bd. 20, 1929, p. 399—406).
- [28] *Donászy, E.*: A Szelidi-tó és nyári planktonja. 1943-ban (Bölcsészdoktori értekezés 1946, pp. 23).
- [29] *Donászy, E.*: Seasonal changes in the dissolved oxygenconcentration of the Szelid-lake Hungary (Arch. f. Hydrobiologie, Bd. 45, 1951, p. 314—326).
- [30] *Donászy, E.*: A vízi szervezetek, a meteorológiai tényezők és a víz kémizmusának kölcsönhatása a Velencei-tóban (Hidrológiai Közöny, 33, évf. 7—8. sz. 1953, p. 286—292).
- [31] *Donászy, E.*: Az alföldi szikes tavak limnológiai kutatása (Hidrológiai Közöny, 36. évf., 2. szám, 1956, p. 129).
- [32] *van Douwe, C.*: Copepoden von Transkaukasien, Transkaspien und Turkesztan (Zool. Jahrb. Abt. f. Syst., Bd. 22, 1905, p. 690—691).
- [33] *Dudich, E.*: A magyar állatvilág kutatásának megszervezése (Állattani Közlemények, 25. kötet, 19, p. 1—15).
- [34] *Dudich, E.*: A magyar zoológia öt éves terve (M. T. A. Biol. és Agrártud. Oszt. Közleményei, III. kötet, 3—4. szám, 1952, p. 425—445).
- [35] *Dvihally, Zs.—Ponyi, J.*: A Kistelek környéki szikes vizek kémiai összetétele és Crustacea-faunája (Hidrológiai Közöny, 37. évf. 3. szám, 1957, p. 257—263).
- [36] *Dvihally, Zs.—Ponyi, J.*: Charakterisierung der Natrongewässer in der Umgebung von Kistelek auf Grund ihrer chemischen Zusammensetzung und ihrer Crustacea-Fauna (Acta Biologica, Tom. VII, Fasc. 4., 1957, p. 349—363).
- [37] *Csuri I.*: Az alföldi gyógyvizek összetételének grafikus összehasonlítása (Hidr. Közöny, 30. kötet, 1—2. füzet, 1950, p. 62—65).
- [38] *Entz-Sebestyén, O.*: A Balaton élete (Magy. Biol. Kut. Munk. 12. p. 1—168).
- [39] *Francé, R.*: Kecskemét algái (in Hollós L.: Kecskemét múltja és jelene, 1896).
- [40] *Gelei, J.*: Die Marynidae der Sodagewässer in der Nähe von Szeged (Hidrológiai Közöny, 30. évf., 3—4. szám, 1950, p. 107—120).
- [41] *Gjorgjewic, Z.*: Ein Beitrag zur Kenntnis der Diaptomiden Serbiens (Zool. Anz. Bd. 32, 1908, p. 201—207).
- [42] *Hirsch, E.*: Salzwässer und Salzfaunen (Arch. f. Hydrobiol. X., 1915, p. 273—286).
- [43] *Horváth, G.*: Konyhasós és szikes területeink rovarfaunája (Állattani Közlemények, 2. köt. 1903, p. 206—211).
- [44] *Istvánffi, Gy.*: Kitaibel herbáriumának algái (Term. Füz. 14, 1891).
- [45] *Jungmayer, M.*: Budapest és környékének szabadon élő evezőlábú rákjai (Budapest, 1914, pp. 156).
- [46] *Jungmayer, M.*: Adatok Makó Copepoda-faunájának ismeretéhez (Állattani Közlemények, 13. kötet, 1. füzet, 1914).
- [47] *Kertész, G.*: Neuere Beiträge zur Systematik und Verbreitung von Lecane ichtyoura (Anderson-Shephard). Rotatoria (Zoologischer Anzeiger, Bd. 154, Heft 9—10, 1955, p. 245—249).
- [48] *Kertész, G.*: Die Anostraca-Phyllopoden der Natron-Gewässer der Farmos (Acta Zool. Acad. Scientiarum Hung. Tom. I., Fasc. 3—4, 1955, p. 309—321).
- [49] *Kertész, G.*: A new Anostraca species belonging to the genus Pristicephalus (Phyllopoda) — (Acta. Zool. Hung., 2, 1956, p. 193—198).
- [50] *Kiefer, F.*: Beitrag zur Kenntnis der freilebenden Copepoden Ungarns (Arch. Balatonicum I, 1927, p. 400—420).
- [51] *Kiefer, F.*: Beiträge zur Copepodenkunde, VIII. (Zool. Anz. Bd. 76, 1928, p. 5—18).

- [52] Kiefer, F.: Weitere neue Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda) aus Indien (Zool. Anzeiger, Bd. 113, Heft 1—2, 1936, p. 1—6).
- [53] Kiefer, F.: Freilebende Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda) aus türkischen Binnengewässern, I. Calanoida (Veröff. Forsch. — Inst. Hydrob. Naturw. Fakult. Univ. Istanbul, Ser. B. 1, 1952, p. 103—132).
- [54] Kiefer, F.: Freilebende Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda) aus türkischen Binnengewässern, II. Cyclopida und Harpacticoida (Ibidem Ser. B., 2. H. 4, 1955, p. 108—132).
- [55] Kiefer, F.: Zur Kenntnis der Copepodenfauna Palästinas (Zool. Anz., Bd. 92, 1931).
- [56] Kiefer, F.: Freilebende Ruderfusskrebse (Crustacea Copepoda) aus einigen ostanatolischen Seen (Zool. Anz. Bd. 159, Heft 1—2, 1957, p. 25—33).
- [57] Kiss, I.: Békés vármegye szikes vizeinek mikrovegetációja. I. Orosháza és környéke (Folia Cryptogamica, II/4, 1938, p. 218—266).
- [58] Koelbel, C.: Carcinologisches (Sitzungsber. d. kais. Acad. d. Wissensch. I. Abt. Bd. 90, 1884, p. 1—312).
- [59] Kol, E.: Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatflórájához I. (Folia Cryptogamica, Vol. I. Num. 2, 1925, p. 65—88).
- [60] Kol, E.: »Wasserblüte« der Sodeteiche auf der Nagy Magyar Alföld (Arch. f. Protistenkd. 66/3, 1929, p. 517—522).
- [61] Kol, E.: Zur Hydrobiologie eines Natronsees bei Szeged in Ungarn (Verh. d. Intern. Vereinigung f. theoretische u. angewandte Limnologie, Bd. V., 1931, p. 103—157).
- [62] Kol, E.: Előmunkálatok a Nagy Magyar Alföld moszatvegetációjához II. (Acta Biologica II/1. 1931, p. 46—62).
- [63] Kol, E.: Sárga »Vízvirágzás« székes tavon (Magy. Biol. Kutatóintézet Munkái, Vol. IV/1. p. 271—278).
- [64] Koren, I.: Szarvas viránya (A békési ág. hitv. ev. egyházm. patronusa alatt álló szarvas főgymn. évi jelentése 1882—83-ról, 1883).
- [65] Kreuzer, R.: Limnologisch-ökologische Untersuchungen an Holsteinischen Kleingewässern (Arch. f. Hydrobiol., Supplement-Band X., 1930—1940, p. 359—572).
- [66] Lepeskina, V. D.: O faunje Copepoda akmolinszhoy oblaszti, Moszkva, 1900, pp. 1—11.
- [67] Lindberg, K.: Contribution à l'étude de quelques Cyclopides (Crustacés copepodes) du groupe strenuus provenant principalement du Nord de l'Eurasie (Arkiv För Zoologi, Bd. 1, Nr. 8, 1947, p. 87—99).
- [68] Löffler, H.: Ergebnisse der Österreichischen Iranexpedition 1949/50: Limnologische Beobachtungen an Iranischen Binnengewässern (Hydrobiologia, Vol. VIII, No. 3—4, 1956, p. 201—278).
- [69] Mados, L.: A szikesedés és a víz (Hidrológiai Közlöny, 23, kötet, 1—6. füzet, 1944, p. 3—21).
- [70] Maucha, R.: A korszerű limnológia fejlődése és mai állása (Hidrológiai Közlöny, 29. évf. 7—8. szám, 1949, p. 195—201).
- [71] Maucha, R.: A vizek produktions-biológiája és a halászat (M. T. A. Biológiai Oszt. Közleményei, II. kötet, 4. szám, 1953, p. 393—432).
- [72] Megyeri, J.: Faunisztikai és biológiai megfigyelések a szegedi Nagyszéksós-tavon (Szegedi Tudományegyetem Biológiai Intézeteinek Évkönyve, Tom. I., 1950, p. 327—335).
- [73] Megyeri, J.: A szegedi Fehértó Entomostraca rákjai (Hidrológiai Közlöny, 30. évf., 3—4. sz. 1950, p. 127—129).
- [74] Megyeri, J.: Les crostacés de la région de Kiskunhalas (Acta Universitatis Szegediensis, Tom. III., 1951, p. 31—40).
- [75] Megyeri, J.: Planktonvizsgálatok a Tisza szegedi szakaszán (Hidrológiai Közlöny, 35. évf. 1955, p. 280—292).
- [76] Megyeri, J.: A tavak nyári planktonjának összehasonlító vizsgálata (Annales Biologicae Universitatum Hungariae, Tom. II., 1954, p. 441—449).
- [77] Nagy, I.: Szeged környéke három szikes vize phytoplanktonjának quantitativ vizsgálata (Acta Biologica, Tom. 4, Fasc. 2, 1937, p. 208—238).
- [78] A. Nagy M.—Korpás, E.: A hazai szikesek talajföldrajzi vázlata (Földrajzi Értesítő, 1956, 2. füzet, p. 161—184).

- [79] Naumann, E.: Grundzüge der regionalen Limnologie (Die Binnengewässer, Bd. 11, 1932, pp. 176).
- [80] Nógrádi, T.: Adatok a Fülöpszállás környéki szikes tavak limnológiájához (Hidrológiai Közlöny, 36. évf., 2. szám, 1956, p. 130—137).
- [81] Pacaud, A.: Contribution à l'écologie des Cladocères (Paris, 1939).
- [82] Paravicini, E.: Notizen zur Kenntnis der Flora und Fauna des Goktschasees in Hocharmenien (Arch. f. Hydrobiol. Bd. X., 1915, p. 414—416).
- [83] Pákh, E.: Über die periodischen Veränderungen des Saproplanktons einer Lache aus der Umgebung von Szeged (Verh. d. Intern. Vereinigung f. theoretische u. angewandte Limnologie, Bd. V., 1931, p. 553—539).
- [84] Pesta, O.: Limnologische Beobachtungen an ostalpinen Kleingewässern (Arch. f. Hydrobiol. Band XXIII., 1932, p. 363—374).
- [85] Pesta, O.: Pseudodiaptomiden und Diaptomiden von Korfu (Zool. Anz. 111, 1935).
- [86] Ponyi, J.:—Dvihally, Zs.: Hidrobiológiai vizsgálatok a kisteleki Halastavón (Eötvös L. Tudományegyetem Term. Tud. Karának Évkönyve, 1954, p. 115—130).
- [87] Ponyi, E.: Neue Cladocera-Formen aus Ungarn (Zoologischer Anzeiger, Bd. 155, Heft II/12, 1955, p. 312—317).
- [88] Ponyi, E.: Eine neue interessante Form von Simocephalus (Crustacea, Cladocera) aus Ungarn. (Zoologischer Anzeiger, Bd. 157, Heft 3/4, 1956, p. 57—59).
- [89] Ponyi, E.: Die Diaptomus-Arten der Natrongewässer auf der Grossen ungarischen Tiefebene (Zool. Anz. Bd. 156, Heft 9—10, 1956, p. 257—271).
- [90] Protic, G.: Hydrobiologische Studien an alkalischen Gewässern der Donaubaschaft Jugoslawiens (Arch. f. Hydrobiol. Bd. 29, 1935, p. 157—174).
- [91] Rapaics, R.: Szikeseink életjelenségei (Föld és Ember, 1922).
- [92] Rigler, G.: A Nagy Magyar Alföld ártézi kútjai és szikós tavai (Természettud. Közlöny, 55. kötet, 1923, p. 92—103).
- [93] Rónai, A.: Magyarország talajvizeinek vegyi jellege (Hidrológiai Közlöny, 38. évf. 1. szám, 1958, p. 42—54).
- [94] Rylov, W. M.: Über zwei neue Diaptomus-Arten aus dem Kaukasus (Zool. Anz. Bd. 73, 1927, p. 59—67).
- [95] Rylov, W. M.: Einige Resultate der limnologischen Untersuchungen am Kardywatsch-See (Arch. f. Hydrobiol., Bd. 22, 1931, p. 389—409).
- [96] Rylov, W. M.: Das Zooplankton der Binnengewässer (Die Binnengewässer, Bd. 5, 1935, pp. 272).
- [97] Sajó, E.—Trummer, Á.: A magyar szikesek (Budapest, 1934, pp. 487).
- [98] Sars, G. O.: On the Crustacean Fauna of Central-Asia, Part. II. Cladocera (Ann. du Musée Zoologique de l'Acad. imperiale des sciences de St.-Petersburg, I, 8., 1903, p. 157—264).
- [99] Schulhof, Ö.: Magyarország ásvány- és gyógyvizei (Budapest, 1957, Akadémiai Kiadó, pp. 963).
- [100] Sebestyén, O.: A magyar hibrobiológia útja (Hidrológiai Közlöny, 1935, 11—12, p. 385—393).
- [101] Sebestyén, O.: Limnológiai problémák hazai vonatkozásban (Állattani Közlemények, 1943, XL., p. 172—176).
- [102] Sebestyén, O.: A tavak planktonjának változásáról. Újabb megfigyelések a Balaton planktonján (Index Hosti Botanici Universitatis Budapestensis VII., 1949., p. 1—9).
- [103] Smaroglay, F.: Bugac szikes tavai (Budapest, 1939, pp. 34).
- [104] Smirnov, S. S.: Mesocyclops rylovi (Zool. Anz. Bd. 80, 1929).
- [105] Smirnov, S. S.: Über eine neue Diaptomus-Art (Copepoda) aus Zentralrussland (Zool. Anz. Bd. 78, 1928, p. 27—34).
- [106] Spandl, H.: Zur Kenntnis der Tierwelt vorübergehender Gewässer (Zool. Anz. Bd. 57, 1923).
- [107] Spandl, H.: Hydrobiologisches Untersuchungen aus Armenien (Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie, 2, 1923, p. 249—251).
- [108] Spandl, H.: Die Tierwelt vorübergehender Gewässer Mitteleuropas (Arch. f. Hydrobiol. 16, 1926, p. 74—132).



- [109] *Stiller, J.*: Einige Gewässer der Umgebung von Szeged und ihre Peritrichen-fauna (Arch. f. Hydrobiol. 38, 1941, p. 313—435).
- [110] *Stiller, J.*: Systylis hoffi (Peritricha) in natronhaltigen Tümpeln des »Szili-szék« bei Szeged in Ungarn (Biol. Zbl. 57, 1937).
- [111] *Straub, J.*: A magyarországi szikes tóvizek kémiai összetétele és hasznosítása (Debreceni Szemle, 10. szám, 1936, p. ).
- [112] *Suworow*: Zur Beurteilung der Lebenserscheiungen in gesättigten Salzseen (Zool. Anz. Bd. 32, 1908).
- [113] *Szabados, M.*: Euglena vizsgálatok (Acta Biol. IV/1, 1936, p. 49—95).
- [114] *Szabados, M.*: Vízvirágzás Szeged környékén (Hidrológiai Közöny, 30. évf. 5—6. szám, 1950, p. 200—202).
- [115] *Szabados, M.*: A kiskunhalasi Nagy Sóstó és Fehértó algavegetációja (Hidrológiai Közöny, 32. évf., 3—4. szám, 1952, p. 91—95).
- [116] *Szabó, I.*: Észak-Tiszántúl tavainak állattani vizsgálata I. (Debreceni Egyetem Biológiai Intézetének Évkönyve, 1950, p. 241—261).
- [117] *Thienemann, A.*: Seetypen (Die Naturwissenschaften, H. 18, 1921, p. 343—346).
- [118] *Thienemann, A.*: Verbreitungsgeschichte der Süßwassertierwelt Europas (In: A. Thienemann, Die Binnengewässer 18, Stuttgart, 1950).
- [119] *Tollinger, A.*: Die geographische Verbreitung der Diaptomiden Gattungen aus der Familie der Centropagiden (Zool. Jahrbücher, Abt. Syst. Bd. 30., 1911, p. 1—302).
- [120] *Tonolli, V.*: Ciclo biologico, isolamento e differenziamento stagionale in popolazioni naturali di un Copepode abitatore di acque alpine (Mem. Ist. Ital. Idrobiol., Vol. V., 1949, p. 97—144).
- [121] *Varga, L.*: Die Rotatorien des Fertő (Arch. Balatonicum. Vol. I. 1926, p. 181—225).
- [122] *Varga, L.*: A Fertő-tó kerekeshéjűei (Arch. Balatonicum, I. 1926, p. 181—225).
- [123] *Varga, L.*: Allgemeine limnologische Charakteristika des Fertő (Neusiedlersee) (X. Cong. Intern. de Zoologie, Budapest, 1929, p. 1438—1446).
- [124] *Varga, L.*: Rhinops fertőensis, ein neues Rädertier aus dem Fertő (Zool. Anz., Bd. 80, 1929, p. 236—253).
- [125] *Varga, L.*: Adatok a Rhinops fertőensis biológiájához (Állattani Közlemények, 27. kötet, 1930, p. 17—35).
- [126] *Varga, L.*: Katasztrófák a Fertő-tó életében (Állattani Közöny, 28. kötet, 1931, p. 132—147).
- [127] *Varga, L.*: Adatok a Fertő-tó fizikai és kémiai viszonyainak évi változásához (Hidrológiai Közöny, 1931, p. 21—42).
- [128] *Varga, L.*: Új Rotatoriák hazánk faunájában (Állattani Közlemények, 29. kötet, 1932, p. 168—184).
- [129] *Varga, L.*: Újabb adatok a Fertő-tó kerekeshéjű-faunájának ismeretéhez (Állattani Közlemények, 31. kötet, 1934, p. 139—150).
- [130] *Varga, L.*: A tihanyi Belső-tó kerekeshéjűei (M. Biol. Kut. Munk. Vol. 9., 1937, p. 153—202).
- [131] *Varga, L.*: A mesterséges halastóroszatok tagjainak egyedisége (A Magyar Tudományos Akadémia Biológiai Osztályának Közleményei. I. 2. 1952, p. 185—211).
- [132] *Varga, L.*: A »tó« fogalmáról, figyelemmel hazai állóvizeinkre (Állattani Közlemények, 49. kötet, 3—4. füzet, 1954, p. 243—255).
- [133] *Varga, L.*: Adatok az alföldi fásított szikesaljak mikrofaunájának ismeretéhez (A Magyar Tudományos Akadémia Agrártudományok Osztályának Közleményei, IX., 1—3. 1956, p. 57—69).
- [134] *Woronin, N. und Chachina, A. G.*: Zur Biologie der Salzseen in der Kulundin-Steppe (Bull. du Jard. Bot. Princ. de l'URSS. Tom. 28, Livr. 1—2, 1929, p. 149—169).
- [135] *Wojnarovich, E.*: Vorläufige Mitteilungen über die Entomostracen und Rotatorien-fauna der im Sommer austrocknenden Gewässer der Umgebung von Mezőcsát (Fragmenta Faunistica Hung. 1., 24, 1938).
- [136] *Wojnarovich, E.*: Néhány magyarországi víz kémiai sajátosságairól (Magy. Biol. Kut. Munk. Vol. 13, 1941, p. 302—315).
- [137] *Wojnarovich, E.*: A vizek táplálék- és energiakörforgalmának mennyiségi általánosított ábrázolása (Állattani Közlemények, 44, 3—4, 1954, p. 279—286).

# СРАВИТЕЛЬНОЕ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ЗАСЕЛЕННЫХ ВОД БОЛЬШОЙ ВЕНГЕРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ (БВН)

И. Медери

На основании своих систематических фаунистических и гидробиологических исследований в гг. 1949—1957 по всей Бвн. автор отмечает следующее:

1. Засоленные озера Бвн. являются водами лужного типа. Их большинство временное, и их водные массы, температуры зависят от крайних климатических условий Бвн. (рис. 5—20).

2. Засоленные озера можно разделить по цвету, прозрачности воды и качеству ила, находящегося на их дне на две группы: белые и черные озера.

3. Основной химической особенностью засоленных озер является их богатство в ионах  $\text{Na-}$  и  $\text{HCO}_3^-$ . (Таблицы 1., 2., рис. 4.) Это определяет прежде всего состав образующегося в них животного мира. Наши засоленные воды принадлежат главным образом к водам типа  $\alpha$  лимно и  $\alpha$  лимногадин. Химические и биологические исследования показывают, что большинство засоленных озер является эвтропным озером (табл. 8.).

4. Мы обнаружили в воде засоленных озер 73 вида *Rotatoria* и 76 видов *Entomostraca*. Список обнаруженных видов и их распределение по исследованным биотопам показывается в табл. 3. — 7. Большинство найденных видов распространено повсеместно в областях фауны Венгрии. Состав видов засоленных вод, находящихся в различных областях Бвн. обычно однообразен. Причина этого однообразия лежит в том, что эти воды обладают многими сходными свойствами в отношении химического состава, т. е. одного из важнейших экологических условий.

5. Число видов круглых червей и раков больше в черных озерах, чем в белых. Число видов уменьшается летом из-за увеличения концентрации соли (в белых озерах). Уменьшение числа видов в черных озерах причиняется главным образом более сильной инсоляцией. Характерными для засоленных вод являются прежде всего так называемые натронофильные виды:

*Brachionus leydigii*  
*Lecane ichthyoura*  
*Monostyla lamellata*  
*Daphnia atkinsoni*  
*Macrothrix hirsuticornis*  
*Arctodiaptomus spinosus*  
*Limnocythere sancti-patricii*  
*Neolovenula alluaudi*

6. Отдельные типы засоленных озер определяются летним мезозоопланктоном. Изменения состава планктона обнаруживаются главным образом по временам года. В составе планктона озер больших размеров и с постоянной водой не обнаруживаются значительные изменения. Ежегодное изменение планктона показывается лучше в засоленных водах, высыхающих временами. (Табл. 10—28).

7. Состав обнаруженных в засоленных водах Венгрии видов показывает много сходных черт с живущими в засоленных водах Азии видами. Лимнологические различия засоленных вод нашей страны и Азии показываются теми видами, которые встречаются только у нас. Это следующие:

*Brachionus leydigii* var. *rotundus*  
*Lecane ichthyoura*  
*Daphnia atkinsoni*  
*Neolovenula alluaudi*

8. Засоленные воды Бвн. являются такими ландшафтными факторами, экономическое использование которых представляет собой большой интерес. Созданием рыбных прудов, курортов, купальных заведений и рисовых полей можно было бы включать эти до сих пор непродуктивные воды в кровообращение экономической жизни.

# VERGLEICHENDE HYDROBIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN DER NATRONGEWÄSSER DER UNGARISCHEN TIEFEBENE (ALFÖLD)

von

J. MEGYERI

Auf Grund meiner systematischen faunistischen und hydrobiologischen Studien auf den Gebiete der ganzen ungarischen Tiefebene (Abb. 1 und 2) während der Jahre 1949—1957 bin ich zu folgenden Feststellungen gekommen.

1. Bei den Natrongewässern der ungarischen Tiefebene (Alföld) handelt es sich oft nur um temporäre Gewässer mit Teich- oder Tümpelcharakter, deren Wassermassen und Temperatur grösstenteils von den extremen Witterungsverhältnissen des Alföld bestimmt wird (Abb. 5—20.).

2. Die Natrongewässer der ung. Tiefebene können auf Grund der Farbe und der Durchsichtigkeit ihres Wassers bzw. der Qualität ihres bodenbedeckenden Schlammes in zwei Haupttypen unterteilt werden, in sog. »weisse« und »schwarze« Seen.

3. Eine grundlegende chemische Eigenschaft der Natrongewässer ist ihr Reichtum an Na- und  $\text{HCO}_3$ -Ionen (Tabelle 1 und 2, Abb. 4), welcher wiederum in erster Linie die besondere Zusammensetzung der in ihnen zur Entwicklung gelangenden Lebewelt bestimmt. Die Natrongewässer Ungarns gehören vornehmlich den Gewässern vom  $\alpha$ -limno- und  $\alpha$ -limnohalinen Typ an, die nach den chemischen und biologischen Untersuchungen in der Mehrzahl eutrope Gewässer darstellen (Tabelle 8.)

4. Aus den untersuchten Natrongewässern konnten insgesamt 73 *Rotatorien*- und 76 *Entomostraca*-Arten nachgewiesen werden. Das Verzeichnis der gefundenen Arten und ihrer Verteilung in den einzelnen Biotopen zeigt Tabelle 3—7. Die überwiegende Mehrheit dieser Arten ist im ungarischen Faunenbereich allgemein verbreitet. Die Artenzusammensetzung der in verschiedenen Gegenden der ungarischen Tiefebene liegenden Natrongewässer ist für gewöhnlich eine weitgehend ähnliche. Diese Ähnlichkeit liegt darin begründet, dass diese Gewässer in chemischer Hinsicht, also betreffs einer der wesentlichsten ökologischen Gegebenheiten, viele gemeinsame Züge aufweisen.

5. Die Artenzahl der *Rotatorien* und *Krebse* in den schwarzen Seen übertrifft die in den weissen Seen festgestellte. Im Sommer nimmt die Zahl der Arten infolge des Ansteigens der Salzkonzentration (in den weissen Seen) ab. In den schwarzen Seen ist die Verminderung der Artenzahl eher Folge der besser zur Geltung kommenden Insolation. Die für die Natrongewässer vor allem charakteristischen, sog. *natronophilen Arten* sind:

*Brachionus leydigii*  
*Lecane ichthyoura*  
*Monostyla lamellata*  
*Daphnia atkinsoni*  
*Macrothrix hirsuticornis*  
*Limnocythere sancti-patricii*  
*Neolovenula alluaudi*  
*Arctodiaptomus spinosus*.

6. Die einzelnen Typen der Natrongewässer werden von dem sommerlichen Mesozooplankton bestimmt. Die Veränderung der Planktonzusammensetzung macht sich besonders in den einzelnen Jahreszeiten bemerkbar. In der Zusammensetzung des Planktons der ausgedehnten Seen mit ständigem Wasser sind im Laufe der Jahre wesentlichere Abweichungen nicht festzustellen, während in den zeitweise austrocknenden Natrongewässern die jährlichen Abweichungen deutlicher zutage-treten (Tabelle 10—28.).

7. Die Zusammensetzung der in den ungarischen Natrongewässern sowie der in den Salzseen Asiens lebenden Arten weist reichlich verwandte Züge auf. Die limnologischen Unterschiede zwischen ungarischen und asiatischen Natrongewässern kommen durch die nur in Ungarn vorkommenden Arten zum Ausdruck. Diese sind:

*Brachionus leydigii* var. *rotundus*  
*Lecane ichthyoura*  
*Daphnia atkinsoni*  
*Neolovenula alluaudi*.

## A szikes tavakban talált fajok mennyiségének alakulása

Sorszám	Fajok neve	Kiskunhalasi Fehértó 1955. VII. 23	Szegedi Fehértó 1955. V. 1. 24	Kakasszéktüdő 1955. VII. 24	Ószeszéki tó 1956. IV. 16	Kisteleki Nagyszéktó 1956. IV. 16	Bucac, Gubacsó 1956. IV. 16	Bugac, Hosszútó 1956. IV. 16	Bugac, Szekercéscső 1956. IV. 16	Kakasszéktüdő 1956. V. 3	Nyiregyházi Sóstó 1956. V. 10	Kiskunhalasi Fehértó 1956. VI. 8
		db/10 l										
1	<i>Kerekesférgék</i>	11	20	2500	110	90	10	14	105	12	12	27
2	<i>Branchinecta ferox orientalis</i>							10		2		
3	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	3	40	57								16
4	<i>Daphnia magna</i>	52				4	1	2	8	2		35
5	<i>Daphnia atkinsoni</i>				22	8	5	10	12			
6	<i>Daphnia pulex</i>				8							
7	<i>Simocephalus exspinosus</i>	1	2									1
8	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		1						2			
9	<i>Moina rectirostris</i>		8									
10	<i>Moina brachiata</i>		55	84	15	12		5		1020		
11	<i>Bosmina longirostris</i>										470	
12	<i>Macrothrix rosea</i>						4					
13	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>		4					3			5	
14	<i>Alona tenuicaudis</i>	1				3				1		6
15	<i>Alona rectangula</i>	2					3			4		9
16	<i>Chydorus sphaericus</i>				4		2	1	5		80	18
17	<i>Ostracoda</i>			3					16	1		5
18	<i>Neolovenula alluaudi</i>										1060	
19	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>	32	250	360	1560					1756	35	410
20	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	12			180	100	28	780	356			15
21	<i>Cyclops strenuus</i>				15	25	4	2	52	15		
22	<i>Metacyclops viridis</i>			1		10						
23	<i>Acanthocyclops vernalis</i>		2									
24	<i>Canthocamptus staphylinus</i>								2			
25	<i>Nauplius, copepodit</i>	35	72	53	350	4040	180	110	55	25	130	250

Sorszám	Fajok neve	Kistelek, Nagyszéktó	Bugac, Gubacstó	Bugac, Szekercéstó	Bugac, Nagyzék	Őszeszéki tó	Szegedi Nagyzéksóstó
1	<i>Asplanchna brightwellii</i>				+		
2	<i>Brachionus rubens</i>	+					
3	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>brevispinus</i>		+		+	+	
4	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>entzi</i>	+					
5	<i>Brachionus calyciflorus</i>	+			+		
6	<i>Brachionus calyciflorus spinosus</i>				+		
7	<i>Brachionus quadratus</i> var. <i>tridentatus</i>	+					
8	<i>Brachionus leydigii</i> var. <i>rotundus</i>		+	+			
9	<i>Brachionus rubens</i>	+					
10	<i>Brachionus urceolaris</i>				+		
11	<i>Cephalodella catellina</i>		+			+	
12	<i>Cephalodella misgurnus</i>		+				
13	<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+				
14	<i>Filinia longiseta</i>	+			+		
15	<i>Keratella quadrata</i>	+				+	
16	<i>Keratella valga</i>					+	
17	<i>Lecane ichthyoura</i>		+		+	+	
18	<i>Lecane luna</i>	+	+		+		
19	<i>Lepadella patella</i>		+				
20	<i>Lepadella ovalis</i>	+					
21	<i>Lophocharis oxysternon</i>					+	
22	<i>Monostyla lunaris</i>	+					
23	<i>Notholca squamula</i>		+	+			
24	<i>Pedalia mira</i>	+	+		+		
25	<i>Polyarthra dolichoptera</i>		+		+		
26	<i>Rhinoglena frontalis</i>	+					
27	<i>Testudinella incisa</i>	+	+				
28	<i>Testudinella patina</i>		+	+		+	
29	<i>Branchinecta ferox orientalis</i>		+				
30	<i>Pristicephalus carnuntatus</i>		+				
31	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+				+

Sorszám	Fajok neve	Kistelek, Nagyszéktó	Bugac, Gubacstó	Bugac, Szekercéstó	Bugac, Nagyszék	Őszeszéki tó	Szegedi Nagyszéksóstó
32	<i>Daphnia magna</i>	+	+	+			+
33	<i>Daphnia atkinsoni</i>		+				+
34	<i>Daphnia pislacea</i>		+				
35	<i>Daphnia pulex</i>			+		+	+
36	<i>Scapholeberis aurita</i>					+	+
37	<i>Scapholeberis mucronata</i>		+		+		
38	<i>Simocephalus exspinosus</i>		+	+			
39	<i>Simocephalus vetulus</i>		+		+		
40	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		+	+			+
41	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>				+		
42	<i>Monia rectirostris</i>	+					
43	<i>Monia brachiata</i>	+	+		+	+	+
44	<i>Macrobrachia rosea</i>		+	+		+	
45	<i>Macrobrachia hirsuticornis</i>	+	+	+		+	+
46	<i>Alona tenuicauda</i>	+					
47	<i>Alona rectangularis</i>	+	+	+	+	+	+
48	<i>Pleuroxus tringonellus</i>				+		
49	<i>Dunhevedia crassa</i>						
50	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+		+
51	<i>Eucypris ornata</i>			+			
52	<i>Eucypris lutaria</i>		+	+			
53	<i>Heterocypris incongruens</i>		+				
54	<i>Heterocypris rotundatus</i>		+				
55	<i>Hemidiaptomus amblyodon</i>		+	+		+	+
56	<i>Eudiaptomus illyeborgi</i>			+			+
57	<i>Arctodiaptomus wierzejskii</i>				+	+	
58	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>		+	+	+		+
59	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+	+	+	+
60	<i>Cyclops strenuus</i>		+	+			
61	<i>Megacyclops viridis</i>			+	+	+	+
62	<i>Diaicyclops bicuspidatus</i>			+			
63	<i>Canthocamptus staphylinus</i>			+			

## Kakasszékfürdő

Sorszám	Fajok neve	1954	1955								1956
		X. 4	III. 1.	V. 20	VII. 15	VII. 24	VIII. 18	IX. 22	X. 22	XII. 28	V. 3
1	<i>Asplanchna brightwellii</i>										
2	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>entzi</i>	+			+						
3	<i>Brachionus leydigii</i> var. <i>rotundatus</i>		+								
4	<i>Brach. quadratus</i> var. <i>tridentatus</i>							+			
5	<i>Brachionus urceolaris</i>				+						
6	<i>Cephalodella gibba</i>			+							
7	<i>Euchlanis dilatata</i>	+		+							
8	<i>Filinia limnetica</i>						+	+	+		
9	<i>Keratella quadrata</i>			+	+						
10	<i>Lecane luna</i>	+		+	+	+					
11	<i>Lophocharis oxysternon</i>			+	+				+		+
12	<i>Monostyla closteroerca</i>								+		
13	<i>Monostyla lamellata</i>	+			+		+	+			
14	<i>Monostyla lunaris</i>	+			+						
15	<i>Monostyla pygmaea</i>	+			+						
16	<i>Mytilina brevispina</i>	+		+	+						
17	<i>Mytilina mucronata</i>		+								
18	<i>Notholca acuminata</i>										+
19	<i>Pedalia mira</i>				+	+	+	+	+		
20	<i>Rhinoglena frontalis</i>		+								
21	<i>Testudinella patina</i>			+							
22	<i>Trichocerca carinatus</i>		+								
23	<i>Trichocerca rattus</i>			+	+						
24	<i>Branchinecta ferox orientalis</i>										+
25	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>			+	+	+	+				
26	<i>Daphnia magna</i>										+
27	<i>Daphnia atkinsoni</i>		+								
28	<i>Daphnia pulex</i>	+		+							
29	<i>Daphnia pulex obtusa</i>									+	
30	<i>Scapholeberis aurita</i>			+	+	+	+	+			
31	<i>Scapholeberis mucronata</i>			+	+	+	+	+			
32	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+		+			+	+			
33	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+		+	+	+	+				
34	<i>Ceriodaphnia megops</i>						+				
35	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>						+				
36	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>						+	+			
37	<i>Moina macrocopa</i>						+				
38	<i>Moina rectirostris</i>										+
39	<i>Moina brachiata</i>	+		+	+	+	+	+	+		+
40	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>						+				+
41	<i>Alona tenuicaudis</i>						+	+			+
42	<i>Alona rectangula</i>	+		+				+	+		
43	<i>Dunhevedia crassa</i>						+				
44	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
45	<i>Eucypris ornata</i>		+								
46	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>	+				+	+	+	+		
47	<i>Neolovenula alluaudi</i>			+	+		+	+		+	
48	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+				+	+	+	+	+	+
49	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+			+	+			
50	<i>Eucyclops serrulatus</i>		+	+			+			+	
51	<i>Cyclops vicinus</i>	+	+							+	+
52	<i>Megacyclops viridis</i>		+	+		+	+			+	
53	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>		+				+	+			
54	<i>Acanthocyclops vernalis</i>				+						

Sorszám	Fajok neve	1951										1952										1954	1955							1956
		V. 19	VI. 3	VI. 22	VII. 19	VII. 31	VIII. 11	IX. 11	X. 4	XI. 8	XII. 9	I. 31	II. 28	IV. 27	V. 17	VI. 5	VII. 12	VIII. 29	XI. 12	XI. 12	IV. 15	V. 24	VII. 4	VIII. 16	IX. 21	X. 21	XII. 27	IV. 16		
1	<i>Brachionus angularis</i>						+	+									+	+	+						+			+		
2	<i>Brachionus budapestiensis</i>																	+	+	+										
3	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>brevispinosus</i>	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+							+	+					
4	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>entzi</i>		+												+								+							
5	<i>Brachionus calyciflorus</i>																	+					+				+			
6	<i>Brachionus leydigii</i> var. <i>rotundus</i>																							+						
7	<i>Brachionus quadratus</i> var. <i>tridentatus</i>					+	+	+									+	+	+			+	+	+	+	+				
8	<i>Brachionus urceolaris</i>			+														+	+	+										
9	<i>Cephalodella catellina</i>									+								+												
10	<i>Cephalodella misgurnus</i>														+															
11	<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+												+	+	+													
12	<i>Filinia longiseta</i>																+													
13	<i>Keratella quadrata</i>											+									+									
14	<i>Lecane ichthyoura</i>														+	+	+						+				+			
15	<i>Lecane luna</i>	+	+	+	+	+	+	+							+	+	+					+	+	+	+	+				
16	<i>Lecane nana</i>							+							+								+	+						
17	<i>Lepadella patella</i>						+																							
18	<i>Lepadella ovalis</i>							+															+	+	+	+				
19	<i>Lepadella similis</i>							+															+	+	+	+				
20	<i>Lophocharis oxysternon</i>																		+					+	+	+	+			
21	<i>Monostyla bulla</i>															+	+						+	+						
22	<i>Monostyla closteroerca</i>		+					+								+	+							+	+	+				
23	<i>Monostyla lamellata</i>					+	+	+								+	+						+	+	+	+				
24	<i>Monostyla pygmaea</i>																							+						
25	<i>Mytilina brevispina</i>			+			+								+								+							
26	<i>Mytilina mucronata</i>																				+	+						+		
27	<i>Notholca acuminata</i>																				+	+		+	+			+		
28	<i>Pedalia mira</i>																				+		+	+	+					
29	<i>Polyarthra dolichoptera</i>														+						+									
30	<i>Polyarthra platyptera</i>															+														
31	<i>Polyarthra trigla</i>	+	+				+																							
32	<i>Rhinoglena frontalis</i>																							+						
33	<i>Testudinella patina</i>																					+								
34	<i>Tripleuchlanis plicata</i>															+	+						+			+	+			
35	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+	+		+	+			+						+	+					+			+	+	+	+		
36	<i>Daphnia magna</i>	+	+	+	+	+	+							+	+				+		+	+			+	+	+	+		
37	<i>Daphnia atkinsoni</i>	+										+	+	+						+	+				+	+	+	+		
38	<i>Daphnia psittacea</i>			+															+					+						
39	<i>Daphnia pulex</i>	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+					+		+								
40	<i>Scapholeberis aurita</i>	+	+	+		+	+									+								+	+					
41	<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+	+	+	+	+									+						+	+	+	+					
42	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+						+	+			+	+				
43	<i>Simocephalus vetulus</i>															+	+							+	+					
44	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+	+	+	+	+	+									+	+				+	+	+	+	+					
45	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> var. <i>affinis</i>	+														+								+						
46	<i>Moina rectirostris</i>	+																						+						
47	<i>Moina brachiata</i>	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+		+		
48	<i>Macrothrix laticornis</i>	+																												
49	<i>Macrothrix rosea</i>	+	+	+	+	+										+														
50	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+																+			+		+	+	+					
51	<i>Alona tenuicaudis</i>	+	+	+				+	+				+	+	+	+						+	+	+	+			+		
52	<i>Alona rectangula</i>	+	+	+	+	+	+						+	+	+	+			+			+	+	+						
53	<i>Alonella excisa</i>																					+	+							
54	<i>Pleuroxus trigonellus</i>						+																							
55	<i>Dunhevedia crassa</i>	+																												
56	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+						+						+	+					+			
57	<i>Ilyocypris bradyi</i>	+													+															
58	<i>Cypris pubera</i>	+	+																											
59	<i>Eucypris ornata</i>	+																												
60	<i>Eucypris lilljeborgi</i>																	+												
61	<i>Heterocypris incongruens</i>	+																												
62	<i>Heterocypris rotundatus</i>	+	+	+																					+					
63	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>																					+			+					
64	<i>Arctodiaptomus wierzejskii</i>	+					+						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
65	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>					+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
66	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
67	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+										+	+	+	+					+				+	+			
68	<i>Cyclops strenuus</i>					+	+	+	+	+			+																	
69	<i>Cyclops vicinus</i>												+																	
70	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	+		+	+	+	+					+	+	+	+				+	+	+	+	+	+	+	+		
71	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	+	+	+																	+	+	+							
72	<i>Metacyclops minutus</i>																				+									
73	<i>Microcyclops varicans</i>	+																												



Sorszám	Fajok neve	1954	1955		1956
		X. 18	III. 24	VII. 23	VIII. 15
1	<i>Asplanchna brightwellii</i>		+		
2	<i>Brachionus angularis</i>			+	+
3	<i>Brachionus bakeri</i>	+			
4	<i>Brachionus bakeri</i> var. <i>cluniorbicularis</i>				+
5	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>entzi</i>				+
6	<i>Brachionus quadridentata</i>				+
7	<i>Brachionus urceolaris</i>			+	+
8	<i>Colurella bicuspidata</i>			+	
9	<i>Colurella deflexa</i>		+		
10	<i>Euchlanis dilatata</i>	+			+
11	<i>Keratella quadrata</i>		+		
12	<i>Lecane luna</i>	+		+	+
13	<i>Lepadella ovalis</i>	+			+
14	<i>Lophocharis oxysternon</i>	+			+
15	<i>Monostyla lunaris</i>	+			+
16	<i>Monostyla quadridentata</i>	+			
17	<i>Mytilina brevispina</i>				+
18	<i>Mytilina mucronata</i>				+
19	<i>Mytilina spinigera</i>	+	+		
20	<i>Notholca acuminata</i>		+		
21	<i>Notholca striata</i>		+		
22	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+			
23	<i>Synchaeta oblonga</i>	+			
24	<i>Testudinella patina</i>	+	+	+	+
25	<i>Trichocerca pocillum</i> var. <i>hudsoni</i>	+			
26	<i>Trichotria pocillum</i>	+			
27	<i>Triplenchlanis plicata</i>				+
28	<i>Daphnia pulex</i>		+		
29	<i>Scapholeberis mucronata</i>	+			
30	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	+	+
31	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		+		+
32	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>				+
33	<i>Alona tenuicaudis</i>	+			
34	<i>Alonella excisa</i>				+
35	<i>Pleuroxus trigonellus</i>	+	+		
36	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+
37	<i>Eucypris lilljeborgi</i>		+		
38	<i>Eucypris ornata</i>		+		
39	<i>Eudiaptomus lilljeborgi</i>		+		+
40	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+		+	+
41	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>		+	+	+
42	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+		+
43	<i>Cyclops vicinus</i>	+	+		+
44	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+		+
45	<i>Microcyclops bicolor</i>				+
46	<i>Canthocamptus staphylinus</i>		+		

## Csépai Fertő

Sorszám	Fajok neve	1954	1955	
		X. 11	IV. 14	VII. 15
1	<i>Asplanchna priodonta</i>	+	+	+
2	<i>Brachionus rubens</i>	+	+	+
3	<i>Keratella valga</i>		+	
4	<i>Lepadella patella</i>	+		
5	<i>Mytilina mucronata</i>	+		
6	<i>Pedalia mira</i>			+
7	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+		
8	<i>Pristicephalus carnuntatus</i>		+	
9	<i>Daphnia magna</i>		+	
10	<i>Daphnia atkinsoni</i>		+	
11	<i>Daphnia pulex</i>	+		+
12	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+		+
13	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+		+
14	<i>Moina rectirostris</i>			+
15	<i>Moina brachiata</i>	+		+
16	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+	+	+
17	<i>Alona rectangula</i>	+	+	+
18	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+
19	<i>Eucypris ornata</i>	+	+	
20	<i>Eucypris virens</i>	+		
21	<i>Eucypris lilljeborgi</i>	+	+	+
22	<i>Eucypris lutaria</i>	+	+	
23	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>	+	+	+
24	<i>Neolovenula alluaudi</i>			+
25	<i>Arctodiaptomus wierzejskii</i>	+	+	+
26	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+
27	<i>Cyclops vicinus</i>	+	+	
28	<i>Megacyclops viridis</i>	+		
29	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>			+
30	<i>Acanthocyclops vernalis</i>	+		+
31	<i>Metacyclops minutus</i>	+	+	

Sorszám	Fajok neve	1953										1954		1956	
		III. 21	IV. 21	V. 22	VI. 19	VII. 19	VIII. 22	IX. 19	X. 21	XI. 25	XII. 19	IV. 11	VI. 16	VI. 16	V. 6
1	<i>Asplanchna brightwellii</i>											+			
2	<i>Brach. leydigii</i> var. <i>rotundatus</i>	+													
3	<i>Cephalodella catellina</i>											+			
4	<i>Cephalodella gibba</i>													+	
5	<i>Cephalodella misgurnus</i>													+	
6	<i>Lecane ichthyoura</i>													+	
7	<i>Lecane luna</i>			+	+	+								+	+
8	<i>Lepadella patella</i>			+											
9	<i>Monostyla bulla</i>			+											
10	<i>Monostyla lamellata</i>			+	+	+									
11	<i>Mytilina brevispina</i>			+											
12	<i>Polyarthra dolichoptera</i>		+												
13	<i>Branchinecta ferox orientalis</i>	+	+												
14	<i>Dianphanosoma brachyurum</i>			+	+	+									
15	<i>Daphnia magna</i>			+								+	+		+
16	<i>Dahnia atkinsoni</i>	+	+	+								+		+	+
17	<i>Scapholeberis mucronata</i>				+	+									
18	<i>Simocephalus exspinosus</i>			+											
19	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		+	+	+	+						+			
20	<i>Moina brachiata</i>			+	+	+	+	+				+	+	+	+
21	<i>Macrothrix rosea</i>			+	+	+							+		
22	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+										+	+		
23	<i>Alona rectangula</i>	+	+	+								+	+		
24	<i>Dunhevedia crassa</i>				+	+									
25	<i>Chydorus sphaericus</i>											+			
26	<i>Ilyocypris gibba</i>			+	+								+		+
27	<i>Eucypris serrata</i>						+	+					+		
28	<i>Eucypris ornata</i>	+	+									+			
29	<i>Eucypris vireus</i>							+	+						
30	<i>Eucypris lilljeborgi</i>		+	+	+	+						+	+	+	+
31	<i>Eucypris lutaria</i>	+	+									+			
32	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>						+	+	+				+		+
33	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>			+	+	+	+	+	+	+		+	+		+
34	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>		+									+		+	
35	<i>Diacyclops bisetosus</i>	+													

## Bugac, Szekercéstó

Sorszám	Fajok neve	1953												1954		1956
		III. 21	V. 22	VI. 19	VII. 19	VIII 22	IX. 19	X. 21	XI. 25	XII. 19	IV. 11	VI. 16	IV. 16			
1	Anureopsis fissa						+									
2	Asplanchna brightwellii		+													
3	Brach. capsuliflorus var. brevispinosus			+	+	+	+	+								
4	Brachionus leydigii var. rotundus	+														
5	Euchlanis dilatata		+													
6	Keratella quadrata		+	+	+	+	+					+				
7	Lecane luna		+	+	+	+	+					+				
8	Lepadella patella		+	+												
9	Lophocharis oxysternon												+			
10	Monostyla closteroerca		+													
11	Monostyla lunaris		+	+	+											
12	Mytilina brevispina		+													
13	Notholca acuminata												+			
14	Notholca squamula	+											+			
15	Pedalia mira		+	+	+	+	+	+				+				
16	Polyarthra dolichoptera						+									
17	Testudinella incisa	+														
18	Testudinella patina	+						+								
19	Trichocerca pusilla						+									
20	Tripleuchlanis plicata			+												
21	Diaphanosoma brachyurum					+	+					+				
22	Daphnia magna	+									+		+			
23	Daphnia atkinsoni												+			
24	Daphnia pulex		+						+							
25	Scapholeberis mucronata		+	+	+	+	+									
26	Simocephalus vetulus		+									+				
27	Ceriodaphnia reticulata		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+			
28	Moina brachiata			+	+											
29	Macrothrix rosea		+	+	+											
30	Macrothrix hirsuticornis	+									+	+				
31	Alona tenuicaudis		+						+			+				
32	Alona rectangula	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+				
33	Alonella excisa		+									+				
34	Pleuroxus trigonellus		+									+				
35	Dunhevedia crassa		+	+	+											
36	Chydorus sphaericus	+	+						+	+			+			

Sorszám	Fajok neve	1953												1954		956
		III. 21	V. 22	VI. 19	VII. 19	VIII. 22	IX. 19	X. 21	XI. 25	XII. 19	IV. 11	VI. 16	IV. 16			
37	<i>Eucypris ornata</i>	+									+		+			
38	<i>Eucypris virens</i>			+	+	+						+				
39	<i>Eucypris lilljeborgi</i>												+			
40	<i>Eucypris lutaria</i>	+	+								+		+			
41	<i>Heterocypris incongruens</i>			+												
42	<i>Limnocythere inopinata</i>					+										
43	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>						+	+	+	+						
44	<i>Eudiaptomus lilljeborgi</i>												+			
45	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+											+			
46	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
47	<i>Cyclops vicinus</i>	+											+			
48	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+				+	+	+	+						
49	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>							+					+			
50	<i>Metacyclops minutus</i>		+													
51	<i>Microcyclops varicans</i>												+			

## Bugac, Határtó

Sorszám	Fajok neve	1953									
		III. 21	IV. 21	V. 22	VI. 19	VII. 19	VIII. 22	IX. 19	X. 21	XI. 25	XII. 19
1	<i>Asphlantha brightwellii</i>	+									
2	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>brevispinosus</i>				+	+	+				
3	<i>Brachionus leydigii</i> var. <i>rotundus</i>				+						
4	<i>Brachionus quadratus</i> var. <i>tridentatus</i>						+				
5	<i>Lecane ichthyoura</i>				+	+	+				
6	<i>Lecane luna</i>			+	+	+	+	+			
7	<i>Lepadella patella</i>			+	+	+					
8	<i>Lepadella ovalis</i>			+	+						
9	<i>Monostyla lamellata</i>				+	+					
10	<i>Pedalia mira</i>					+	+				
11	<i>Trichocerca pusilla</i>				+	+					
12	<i>Daphnia atkinsoni</i>	+	+	+							
13	<i>Moina brachiata</i>			+	+	+	+				
14	<i>Macrothrix rosea</i>				+	+					
15	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>		+	+							
16	<i>Alona tenuicaudis</i>			+							
17	<i>Alona rectangula</i>		+	+	+	+					
18	<i>Dunhevedia crassa</i>				+	+					
19	<i>Ilyocypris gibba</i>					+	+				
20	<i>Eucypris serrata</i>						+				
21	<i>Eucypris ornata</i>		+								
22	<i>Eucypris vireus</i>				+	+					
23	<i>Eucypris lilljeborgi</i>	+	+								
24	<i>Eucypris lutaria</i>	+									
25	<i>Limnocythere inopinata</i>						+				
26	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>			+	+	+	+				
27	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>					+	+	+			
28	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+	+	+	+	+			
29	<i>Cyclops strenuus</i>	+									
30	<i>Diacyclops bisetosus</i>	+									

## Kiskunhalasi Fehértó

Sorszám	Fajok neve	1954	1955		1956	
		X. 18	III. 24	VII. 23	VI. 8	VIII. 15
1	<i>Asphlantha brightwellii</i>				+	
2	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>brevispinosus</i>	+				
3	<i>Brachionus urceolaris</i>			+		
4	<i>Lecane luna</i>	+		+	+	
5	<i>Lepadella ovalis</i>			+		
6	<i>Lepadella patella</i>			+	+	
7	<i>Monostyla lamellata</i>	+		+		+
8	<i>Monostyla lunaris</i>	+				
9	<i>Mytilina brevispina</i>				+	+
10	<i>Notholca acuminata</i>		+			
11	<i>Pedalia mira</i>				+	+
12	<i>Polyarthra dolichoptera</i>				+	+
13	<i>Diaphasonoma brachiurum</i>			+	+	
14	<i>Daphnia magna</i>	+		+	+	
15	<i>Daphnia atkinsoni</i>		+			
16	<i>Simocephalus exspinosus</i>			+	+	+
17	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> var. <i>pulchella</i>				+	
18	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>		+			
19	<i>Alona tenuicaudis</i>	+		+	+	+
20	<i>Alona rectangula</i>	+		+	+	+
21	<i>Chydorus sphaericus</i>				+	
22	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>	+			+	
23	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>		+	+	+	
24	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+	+	
25	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+			

## Bugac, Gubacstó

Sorszám	Fajok neve	1953							1954	1956	
		III. 21	IV. 21	V. 22	VI. 19	VII. 19	VIII. 22	IX. 19	IV. 11	IV. 16	V. 6
1	<i>Asplanchna brightwellii</i>	+							+		
2	<i>Brachionus leydigii</i> var. <i>rotundus</i>						+		+		
3	<i>Brach. quadratus</i> var. <i>tridentatus</i>					+	+	+			
4	<i>Cephalodella catellina</i>	+	+						+		
5	<i>Cephalodella misgurnus</i>	+	+								
6	<i>Euchlanis dilatata</i>		+								+
7	<i>Keratella cochlearis</i>						+				
8	<i>Keratella quadrata</i>						+				
9	<i>Lecane ichthyoura</i>		+	+	+	+					+
10	<i>Lecane luna</i>			+	+	+					
11	<i>Lepadella ovalis</i>										+
12	<i>Lophocharis oxysternon</i>									+	
13	<i>Monostyla bulla</i>				+						
14	<i>Monostyla lamellata</i>			+	+	+					+
15	<i>Notholca acuminata</i>									+	
16	<i>Pedalia mira</i>		+	+	+	+	+				
17	<i>Polyarthra dolichoptera</i>				+						
18	<i>Testudinella incisa</i>	+	+								
19	<i>Branchinecta ferox ferox</i>								+	+	
20	<i>Branchinecta ferox orientalis</i>	+								+	
21	<i>Pristicephalus carnuntatus</i>	+									
22	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				+	+					
23	<i>Daphnia magna</i>	+						+		+	
24	<i>Daphnia atkinsoni</i>	+	+						+	+	
25	<i>Scapholeberis mucronata</i>			+	+						
26	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>				+	+			+		
27	<i>Moina brachiata</i>	+	+	+	+	+	+	+			
28	<i>Macrothrix rosea</i>				+	+			+	+	
29	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+	+	+					+		
30	<i>Alona rectangula</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
31	<i>Dunhevedia crassa</i>			+	+	+					
32	<i>Chydorus sphaericus</i>									+	
33	<i>Ilyocypris gibba</i>	+						+			
34	<i>Eucypris ornata</i>		+		+	+	+			+	
35	<i>Eucypris virens</i>								+	+	
36	<i>Eucypris lilljeborgi</i>		+					+	+	+	
37	<i>Eucypris lutaria</i>	+									
38	<i>Heterocypris rotundatus</i>				+						
39	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>				+	+			+	+	
40	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+	+	+			+	+	+
41	<i>Cyclops strenuus</i>	+								+	
42	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>		+	+	+				+		+



## Bugac, Hosszútó

Sorszám	Fajok neve	1953					1954	1956
		V. 22	VI. 19	VIII. 22	IX. 19	X. 21	VI. 16	IV. 16
1	<i>Euchlanis dilatata</i>		+	+	+		+	
2	<i>Keratella quadrata</i>	+	+	+	+	+	+	+
3	<i>Lecane ichthyoura</i>				+	+	+	+
4	<i>Lecane luna</i>	+	+	+	+	+	+	+
5	<i>Lepadella patella</i>		+				+	
6	<i>Lepadella ovalis</i>	+	+	+	+		+	+
7	<i>Lophocharis oxysternon</i>		+	+			+	
8	<i>Monostyla lamellata</i>		+	+			+	
9	<i>Pedalia mira</i>	+	+	+				
10	<i>Branchinecta ferox orientalis</i>	+						
11	<i>Pristicephalus carnuntatus</i>	+						
12	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+	+				
13	<i>Daphnia magna</i>	+	+				+	+
14	<i>Daphnia atkinsoni</i>	+						+
15	<i>Daphnia pulex</i>			+			+	
16	<i>Scapholeberis mucronata</i>		+					+
17	<i>Simocephalus exspinosus</i>			+				+
18	<i>Simocephalus vetulus</i>		+					
19	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		+	+			+	+
20	<i>Ceriodaphnia quadrangula var. affinis</i>			+	+			
21	<i>Moina brachiata</i>	+	+	+			+	+
22	<i>Macrothrix rosea</i>		+	+				
23	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>		+	+			+	+
24	<i>Alona rectangula</i>		+	+			+	+
25	<i>Alonella excisa</i>	+						+
26	<i>Dunhevedia crassa</i>		+	+				+
27	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+			+	+
28	<i>Cypris pubera</i>	+	+				+	
29	<i>Eucypris serrata</i>				+	+	+	
30	<i>Eucypris ornata</i>	+				+	+	+
31	<i>Eucypris virens</i>	+	+	+			+	+
32	<i>Eucypris lilljeborgi</i>				+	+	+	+
33	<i>Eucypris lutaria</i>		+	+	+			
34	<i>Limnocythere inopinata</i>			+				
35	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>				+	+	+	+
36	<i>Eudiaptomus lilljeborgi</i>	+						
37	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>				+	+	+	
38	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+				+
39	<i>Cyclops strenuus</i>	+						+
40	<i>Megacyclops viridis</i>			+			+	
41	<i>Diacyclops bisetosus</i>				+	+		
42	<i>Microcyclops varicans</i>						+	
43	<i>Canthocamptus staphylinus</i>	+	+					

## Bugac, Nagyszék

Sorszám	Fajok neve	1953	1954
		IV. 4	IV. 11
1	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>brevispinosus</i>	+	+
2	<i>Cephalodella catellina</i>		+
3	<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+
4	<i>Lecane ichthyoura</i>	+	
5	<i>Lecane luna</i>	+	+
6	<i>Lepadella patella</i>	+	+
7	<i>Monostyla closteroerca</i>	+	
8	<i>Mytilina brevispina</i>	+	
9	<i>Pedalia mira</i>	+	
10	<i>Testudinella patina</i>		+
11	<i>Branchinecta ferox ferox</i>		+
12	<i>Branchinecta ferox orientalis</i>		+
13	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>		+
14	<i>Daphnia magna</i>		+
15	<i>Daphnia pulex</i>	+	+
16	<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+
17	<i>Simocephalus vetulus</i>		+
18	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+	+
19	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>	+	
20	<i>Moina brachiata</i>	+	+
21	<i>Alona rectangula</i>	+	+
22	<i>Pleuroxus trigonellus</i>	+	+
23	<i>Dunhevedia crassa</i>	+	
24	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+
25	<i>Eucypris ornata</i>	+	+
26	<i>Eucypris virens</i>	+	
27	<i>Eucypris lilljeborgi</i>	+	+
28	<i>Eucypris lutaria</i>		+
29	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>	+	+
30	<i>Eudiaptomus lilljeborgi</i>	+	+
31	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>		+
32	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+
33	<i>Cyclops vicinus</i>	+	+
34	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+

## Nyíregyházi Sóstó

Sorszám	Fajok neve	1951					1952			1955		56
		VII. 7	IX. 8	X. 7	XI. 25	XII. 31	IV. 15	VII. 6	VII. 22	IX. 16	X. 25	
1	<i>Asphlantha brightwellii</i>				+							
2	<i>Brachionus angularis</i>			+								
3	<i>Brachionus angularis</i> var. <i>bidens</i>						+					
4	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>brevispinosus</i>							+				
5	<i>Keratella cochlearis</i>		+	+								
6	<i>Keratella quadrata</i>											+
7	<i>Lecane luna</i>	+	+	+					+	+		
8	<i>Pedalia mira</i>	+	+					+	+			
9	<i>Polyarthra dolichoptera</i>		+	+						+	+	
10	<i>Trichocerca rattus</i>		+							+		+
11	<i>Branchinecta ferox orientalis</i>						+					
12	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+	+					+		+		
13	<i>Daphnia pulex</i>		+									
14	<i>Scapholeberis mucronata</i>		+					+	+			
15	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>				+	+						
16	<i>Ceriodaphnia megops</i>			+								
17	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> var. <i>pulchella</i>									+		
18	<i>Moina rectirostris</i>	+								+		
19	<i>Moina brachiata</i>			+	+	+	+	+	+	+		
20	<i>Bosmina longirostris</i>						+					+
21	<i>Macrothrix laticornis</i>			+	+							
22	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>			+			+					+
23	<i>Alona tenuicauda</i>								+	+		
24	<i>Alona rectangula</i>			+						+		
25	<i>Chydorus sphaericus</i>		+	+	+	+	+	+		+	+	+
26	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>							+				
27	<i>Neolovenula alluaudi</i>	+	+	+	+			+	+	+	+	+
28	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+	+	+	+	+	+	+				+
29	<i>Cyclops vicinus</i>					+						
30	<i>Acanthocyclops vernalis</i>									+		

## Kiskundorozsma, Nagyszéktő

Sorszám	Fajok neve	1955			1956
		VIII. 23	IX. 23	X. 27	I. 3
1	<i>Asplanchna brightwellii</i>	+	+		
2	<i>Brachionus angularis</i>	+			
3	<i>Brachionus calyciflorus</i>	+			
4	<i>Brachionus calyciflorus</i> var. <i>entzi</i>	+			
5	<i>Brachionus quadratus</i> var. <i>tridentatus</i>			+	+
6	<i>Cephalodella catellina</i>				+
7	<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+		
8	<i>Filinia longiseta</i>	+			
9	<i>Keratella cochlearis</i>	+			
10	<i>Keratella quadrata</i>	+	+	+	
11	<i>Lecane luna</i>	+	+		
12	<i>Lepadella patella</i>	+	+	+	
13	<i>Lepadella similis</i>	+			
14	<i>Lophocharis oxysternon</i>	+	+	+	+
15	<i>Monostyla bulla</i>	+	+		
16	<i>Monostyla closterocerca</i>	+	+	+	+
17	<i>Monostyla lamellata</i>	+	+		
18	<i>Mytilina brevispina</i>	+	+		
19	<i>Notholca acuminata</i>				+
20	<i>Notholca squamula</i>				+
21	<i>Pedalia mira</i>	+			
22	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+			
23	<i>Testudinella patina</i>			+	
24	<i>Trichocerca pusilla</i>	+	+		
25	<i>Trichocerca rattus</i>		+		
26	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+			
27	<i>Daphnia magna</i>	+	+	+	+
28	<i>Daphnia atkinsoni</i>		+	+	
29	<i>Daphnia psittacea</i>	+	+		
30	<i>Daphnia pulex</i>		+		
31	<i>Scapholeberis aurita</i>	+	+		
32	<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+	+	
33	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+	+	+
34	<i>Simocephalus vetulus</i>		+		
35	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>		+		
36	<i>Ceriodaphnia megops</i>	+			

Sorszám	Fajok neve	1955			1956
		VIII. 23	IX. 23	X. 27	I. 3
37	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i> var, <i>affinis</i>	+			
38	<i>Moina rectirostris</i>	+			
39	<i>Moina brachiata</i>	+	+	+	+
40	<i>Bosmina longirostris</i>	+			
41	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+	+	+	+
42	<i>Alona tenuicaudis</i>	+			
43	<i>Alona rectangula</i>	+	+		+
44	<i>Alonella excisa</i>			+	
45	<i>Pleuroxus trigonellus</i>			+	+
46	<i>Dunhevedia crassa</i>	+	+		
47	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+
48	<i>Candona compressa</i>	+	+	+	
49	<i>Ilyocypris gibba</i>	+			
50	<i>Eucypris virens</i>				+
51	<i>Heterocypris rotundatus</i>	+	+	+	
52	<i>Potamocypris maculata</i>	+	+	+	+
53	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>	+	+	+	
54	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>	+	+	+	+
55	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+	+
56	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+	+
57	<i>Cyclops strenuus</i>				+
58	<i>Cyclops vicinus</i>				+
59	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	+	+
60	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>		+	+	+
61	<i>Metacyclops minutus</i>			+	

## Biharugra

Sorszám	Fajok neve	1954	1955
		XI. 12	IX. 17
1	<i>Asplanchna priodonta</i>		+
2	<i>Brachionus angularis</i>		+
3	<i>Brachionus calyciflorus spinosus</i>	+	+
4	<i>Brachionus falcatus</i>		+
5	<i>Brachionus quadratus var. tridentatus</i>	+	+
6	<i>Euchlanis dilatata</i>	+	+
7	<i>Filinia longiseta</i>		+
8	<i>Keratella cochlearis</i>	+	+
9	<i>Keratella tecta</i>		+
10	<i>Keratella valga</i>		+
11	<i>Lecane luna</i>	+	+
12	<i>Lepadella ovalis</i>	+	
13	<i>Lepadella patella</i>	+	+
14	<i>Mytilina brevispina</i>	+	+
15	<i>Mytilina mucronata</i>	+	+
16	<i>Notholca acuminata</i>	+	
17	<i>Notholca squamula</i>	+	
18	<i>Platyas militaris</i>		+
19	<i>Platyas quadricornis</i>		+
20	<i>Polyarthra dolichoptera</i>		+
21	<i>Polyarthra platyptera</i>		+
22	<i>Testudinella patina</i>	+	+
23	<i>Trichocerca rattus</i>	+	+
24	<i>Daphnia psittacea</i>		+
25	<i>Scapholeberis aurita</i>	+	+
26	<i>Scapholeberis mucronata</i>	+	+
27	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+	+
28	<i>Simocephalus vetulus</i>	+	+
29	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+	+
30	<i>Ceriodaphnia quadrangula var. pulchella</i>		+
31	<i>Moina brachiata</i>	+	+
32	<i>Bosmina longirostris</i>		+
33	<i>Alonopsis ambigua</i>		+
34	<i>Alona tenuicaudis</i>	+	+
35	<i>Alonella excisa</i>		+
36	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+

Sorszám	Fajok neve	1954	1955
		XI. 12	IX. 17
37	<i>Candona neglecta</i>	+	+
38	<i>Candona neglecta</i> var. <i>tuberculata</i>	+	
39	<i>Cyclocpris ovum</i>	+	+
40	<i>Eucypris lilljeborgi</i>	+	+
41	<i>Eucypris lutaria</i>	+	+
42	<i>Neolovenula alluaudi</i>	+	+
43	<i>Eudiaptomus lilljeborgi</i>	+	+
44	<i>Macrocyclops albidus</i>		+
45	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+
46	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+
47	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	+	+
48	<i>Acanthocyclops vernalis</i>		+
49	<i>Thermocyclops dybowskyi</i>		+
50	<i>Canthocamptus staphylinus</i>	+	+

Sorszám	Fajok neve	1953										1955
		II. 1	III. 1	III. 28	V. 1	VI. 8	VII. 6	VII. 30	X. 19	XII. 12	IX. 12	
1	<i>Asplanchna brightwellii</i>						+	+	+			
2	<i>Brachionus angularis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	<i>Brachionus calyciflorus</i>				+					+		
4	<i>Brach. calyciflorus f. ampliceros</i>							+				
5	<i>Brachionus calyciflorus spinosus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		+	
6	<i>Brachionus leydigii</i>		+	+								
7	<i>Brachionus leydigii var. rotundus</i>				+							
8	<i>Brachionus rubens</i>				+	+	+	+	+	+	+	
9	<i>Cephalodella catellina</i>			+								
10	<i>Filinia brachiata</i>							+				
11	<i>Filinia longiseta</i>	+	+	+	+	+	+	+	+			
12	<i>Keratella cochlearis</i>					+						
13	<i>Keratella quadrata</i>				+	+	+	+				
14	<i>Keratella valga</i>					+			+			
15	<i>Lecane luna</i>					+	+	+	+		+	
16	<i>Lepadella patella</i>			+						+		
17	<i>Monostyla lunaris</i>								+			
18	<i>Mytilina mucronata</i>									+	+	
19	<i>Pedalia mira</i>						+	+				
20	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
21	<i>Notholca squamula</i>	+	+	+						+		
22	<i>Testudinella patina</i>									+		
23	<i>Trichocerca rattus</i>					+	+	+				
24	<i>Branchinecta ferox ferox</i>	+										
25	<i>Streptocephalus torvicornis</i>						+					
26	<i>Daphnia magna</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
27	<i>Daphnia atkinsoni</i>	+	+	+					+			
28	<i>Daphnia psittacea</i>									+		
29	<i>Daphnia pulex</i>									+		
30	<i>Scapholeberis aurita</i>						+					
31	<i>Scapholeberis mucronata</i>						+	+				
32	<i>Simocephalus exspinosus</i>									+	+	
33	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>								+		+	
34	<i>Moina brachiata</i>				+	+	+	+	+			
35	<i>Macrothrix rosea</i>	+	+									
36	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	



Sorszám	Fajok neve	1953										1955
		II. 1	III. 1	III. 28	V. 1	VI. 8	VII. 6	VII. 30	X. 19	XII. 12	IX. 12	
37	<i>Alona rectangula</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+
38	<i>Pleuroxus trigonellus</i>									+		
39	<i>Dunhevedia crassa</i>						+					
40	<i>Chydorus sphaericus</i>			+	+	+	+	+	+	+	+	+
41	<i>Eucyclops ornata</i>		+				+					
42	<i>Eucyclops clavata</i>			+			+					
43	<i>Eucyclops lilljeborgi</i>		+									+
44	<i>Eucyclops lutaria</i>			+								
45	<i>Heterocypris rotundatus</i>					+	+	+	+			
46	<i>Neolovenula alluaudi</i>					+	+	+	+	+	+	+
47	<i>Arctodiaptomus wierzejskii</i>	+	+	+	+	+						
48	<i>Eucyclops serrulatus</i>									+		
49	<i>Cyclops strenuus</i>	+	+	+								
50	<i>Cyclops vicinus</i>	+	+	+	+					+	+	
51	<i>Megacyclops viridis</i>									+		
52	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	+	+									+
53	<i>Metacyclops minutus</i>		+	+	+	+	+	+	+	+		

## Szegedi Nagyszéksóstó

Sorszám	Fajok neve	1954		1955		
		VII. 3	XI. 12	III. 25	V. 18	VII. 5
1	<i>Anureopsis fissa</i>					+
2	<i>Brachionys capsuliflorus</i> var. <i>brevispinosus</i>				+	
3	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>entzi</i>					+
4	<i>Brachionus leydigii</i> var. <i>rotundus</i>			+		
5	<i>Colurella adriatica</i>			+		
6	<i>Euchlanis dilatata</i>	+			+	+
7	<i>Keratella quadrata</i>			+	+	
8	<i>Lecane luna</i>		+		+	+
9	<i>Lepadella patella</i>			+		
10	<i>Lophocharis oxysternon</i>					+
11	<i>Monostyla lamellata</i>	+	+			+
12	<i>Monostyla lunaris</i>					+
13	<i>Monostyla quadridentata</i>					+
14	<i>Mytilina brevispina</i>					+
15	<i>Notholca acuminata</i>			+	+	
16	<i>Pedalia mira</i>	+			+	+
17	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+			+	+
18	<i>Testudinella patina</i>			+	+	
19	<i>Trichocerca pusilla</i>					+
20	<i>Trichotria pocillum</i>					+
21	<i>Triplenchlanis plicata</i>					+
22	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	+			+	+
23	<i>Daphnia magna</i>		+	+	+	+
24	<i>Daphnia atkinsoni</i>			+		
25	<i>Daphnia pulex</i>				+	
26	<i>Scapholeberis aurita</i>			+		
27	<i>Scapholeberis mucronata</i>	+				+
28	<i>Simocephalus exspinosus</i>		+			+
29	<i>Simocephalus vetulus</i>					+
30	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	+			+	+
31	<i>Moina brachiata</i>	+	+		+	
32	<i>Macrothrix rosea</i>	+	+		+	+
33	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+		+	+	+
34	<i>Alona tenuicaudis</i>	+				
35	<i>Alona rectangula</i>	+	+		+	+
36	<i>Alonella excisa</i>		+			

Sorszám	Fajok neve	1954		1955		
		VII. 3	XI. 12	III. 25	V. 18	VII. 5
37	<i>Pleuroxus trigonellus</i>					+
38	<i>Dunhevedia crassa</i>	+			+	
39	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+	+
40	<i>Polyphemus pediculus</i>	+				
41	<i>Eucypris lutaria</i>	+				+
42	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>	+	+	+	+	+
43	<i>Eudiaptomus lilljeborgi</i>			+	+	
44	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>		+			+
45	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+	+	+
46	<i>Eucyclops serrulatus</i>				+	
47	<i>Cyclops vicinus</i>		+	+		
48	<i>Megacyclops viridis</i>	+	+	+	+	+
49	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>			+		
50	<i>Diacyclops bisetosus</i>	+				

## Szegedi Fehértó

Sorszám	Fajok neve	1954	1955								1956
		XI. 14	III. 17	IV. 15	V. 24	VII. 24	VIII. 16	IX. 21	X. 21	XII. 29	V. 4
1	<i>Anureopsis fissa</i>					+					
2	<i>Asplanchna brightwellii</i>					+					
3	<i>Brachionus angularis</i>		+	+						+	+
4	<i>Brachionus calyciflorus</i>						+	+	+	+	
5	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>entzi</i>					+	+	+			+
6	<i>Brachionus urceolaris</i>							+	+		+
7	<i>Cephalodella catellina</i>					+					
8	<i>Cephalodella gibba</i>		+								
9	<i>Cephalodella misgurnus</i>							+	+	+	
10	<i>Colurella adriatica</i>								+		+
11	<i>Colurella bicuspidata</i>		+				+				
12	<i>Euchlanis dilatata</i>					+	+	+	+	+	
13	<i>Filinia longiseta</i>		+	+		+	+	+	+		+
14	<i>Keratella cochlearis</i>						+				
15	<i>Keratella quadrata</i>		+	+	+	+	+			+	+
16	<i>Keratella valga</i>		+	+							
17	<i>Lecane luna</i>				+	+	+	+	+	+	+
18	<i>Lepadella patella</i>						+				
19	<i>Lophocharis oxyteron</i>						+	+	+	+	+
20	<i>Monostyla bulla</i>							+			+
21	<i>Monostyla closterocerca</i>					+	+	+			+
22	<i>Monostyla lunaris</i>				+	+	+	+			
23	<i>Mytilina brevispina</i>					+	+	+	+	+	
24	<i>Notholca acuminata</i>		+							+	+
25	<i>Notholca squamula</i>									+	
26	<i>Polyarthra dolichoptera</i>		+			+	+	+	+	+	+
27	<i>Testudinella mucronata</i>								+		
28	<i>Testudinella patina</i>			+	+	+	+	+	+	+	
29	<i>Trichocerca elongata</i>			+							
30	<i>Trichocerca rattus</i>							+	+	+	
31	<i>Trichotria pocillum</i> var. <i>hudsoni</i>						+	+	+		
32	<i>Streptocephalus torvicornis</i>				+	+					
33	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>				+	+	+	+			
34	<i>Daphnia magna</i>							+			
35	<i>Daphnia atkinsoni</i>	+	+								
36	<i>Daphnia pulex</i>	+			+				+		+

Sorszám	Fajok neve	1954	1955								1956
		XI. 14	III. 17	IV. 15	V. 24	VII. 24	VIII. 16	IX. 21	X. 21	XII. 29	V. 4
37	<i>Scapholeberis aurita</i>						+	+	+		
38	<i>Scapholeberis mucronata</i>			+	+	+	+	+	+		+
39	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+		+	+			+	+	+	
40	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>				+	+	+				+
41	<i>Moina rectirostris</i>				+	+	+	+	+		
42	<i>Moina brachiata</i>	+			+	+	+				+
43	<i>Macrothrix hirsuticornis</i>	+	+	+	+	+	+				
44	<i>Alona tenuicaudis</i>					+					
45	<i>Alona rectangula</i>	+					+	+	+		
46	<i>Alonella excisa</i>						+	+			
47	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
48	<i>Candona neglecta</i> var. <i>tuberculata</i>	+					+				
49	<i>Ilyocypris gibba</i>				+						
50	<i>Eucypris ornata</i>		+	+							
51	<i>Eucypris virens</i>	+									
52	<i>Eucypris lilljeborgi</i>			+							+
53	<i>Eucypris lutaria</i>		+								
54	<i>Cypridopsis newtoni</i>				+						
55	<i>Limnocythere sancti-patricii</i>	+									
56	<i>Neolovenula alluaudi</i>				+	+	+				+
57	<i>Eudiaptomus lilljeborgi</i>		+			+					
58	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>					+	+	+			
59	<i>Arctodiaptomus bacillifer</i>	+	+	+					+	+	
60	<i>Macrocylops fuscus</i>				+						
61	<i>Eucyclops serrulatus</i>					+	+	+	+	+	
62	<i>Cyclops vicinus</i>	+	+							+	
63	<i>Megacyclops viridis</i>	+		+	+	+	+			+	
64	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>			+	+	+	+	+	+	+	
65	<i>Acanthocyclops vernalis</i>					+	+	+	+	+	
66	<i>Metacyclops minutus</i>						+				
67	<i>Canthocamptus staphylinus</i>		+	+					+	+	

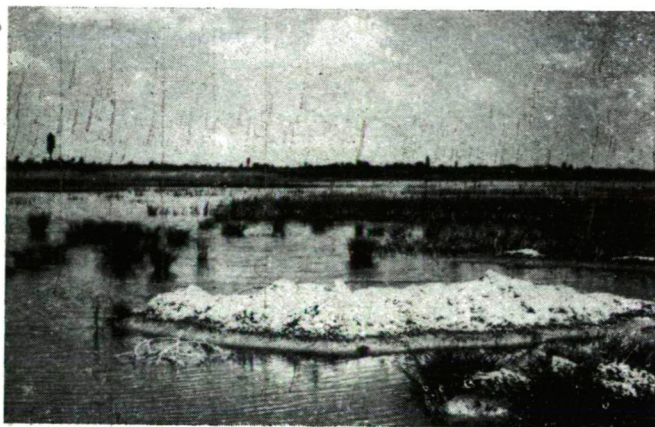
## Gyopárosfürdő

Sorszám	Fajok neve	1954	1955						
		X. 4	III. 18	V. 20	VII. 15	VIII. 18	IX. 22	X. 22	XII. 28
1	<i>Anureopsis fissa</i>					+			
2	<i>Asplanchna brightwellii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
3	<i>Brachionus angularis</i>		+		+	+	+	+	+
4	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>brevispinosus</i>			+					
5	<i>Brachionus capsuliflorus</i> var. <i>entzi</i>			+	+	+			
6	<i>Brachionus calyciflorus</i>								+
7	<i>Brachionus calyciflorus</i> f. <i>amphiceros</i>				+	+			
8	<i>Brachionus calyciflorus spinosus</i>	+		+		+	+	+	+
9	<i>Brachionus urceolaris</i>		+		+				
10	<i>Cephalodella catellina</i>		+						
11	<i>Colurella bicuspidata</i>								+
12	<i>Euchlanis dilatata</i>			+	+				
13	<i>Filinia limnetica</i>								+
14	<i>Filinia longiseta</i>	+	+		+	+	+	+	+
15	<i>Keratella cochlearis</i>								+
16	<i>Keratella quadrata</i>				+				+
17	<i>Keratella valga</i>	+		+					
18	<i>Lecane luna</i>	+		+	+			+	
19	<i>Lepadella patella</i>			+					
20	<i>Lophocharis oxysternon</i>	+			+	+	+	+	
21	<i>Monostyla closterocerca</i>			+					
22	<i>Monostyla lunaris</i>			+	+	+	+		
23	<i>Monostyla pygmaea</i>				+				
24	<i>Mytilina brevispina</i>			+					
25	<i>Pedalia mira</i>	+		+	+	+	+		
26	<i>Polyarthra dolichoptera</i>	+		+	+		+	+	+
27	<i>Synchaeta oblonga</i>		+	+					
28	<i>Testudinella patina</i>		+	+	+	+			+
29	<i>Trichocerca rattus</i>			+					
30	<i>Trichocerca stylata</i>					+			+
31	<i>Diaphanosoma brachyurum</i>						+		
32	<i>Daphnia magna</i>	+	+	+	+	+			
33	<i>Daphnia pulex</i>		+	+	+				+
34	<i>Scapholeberis aurita</i>				+	+			
35	<i>Scapholeberis mucronata</i>	+			+	+	+	+	+
36	<i>Simocephalus exspinosus</i>	+		+	+	+			

Sorszám	Fajok neve	1954	1955						
		X. 4	III. 18	V. 20	VII. 15	VIII. 18	IX. 22	X. 22	XII. 28
37	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>			+	+	+			
38	<i>Ceriodaphnia megops</i>				+				
39	<i>Ceriodaphnia laticaudata</i>				+				
40	<i>Moina rectirostris</i>						+	+	+
41	<i>Moina brachiata</i>					+	+	+	
42	<i>Alona tenuicaudis</i>	+		+	+	+	+		
43	<i>Alona rectangulara</i>	+		+	+	+	+	+	
44	<i>Leydigia leydigii</i>							+	
45	<i>Pleuroxus trigonellus</i>	+							
46	<i>Chydorus sphaericus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+
47	<i>Neolovenula alluaudi</i>								+
48	<i>Arctodiaptomus spinosus</i>							+	+
49	<i>Eucyclops serrulatus</i>	+	+	+	+				
50	<i>Cyclops vicinus</i>		+						+
51	<i>Megacyclops viridis</i>		+	+	+				
52	<i>Diacyclops bicuspidatus</i>	+	+			+			
53	<i>Acanthocyclops vernalis</i>	+		+	+	+	+	+	+

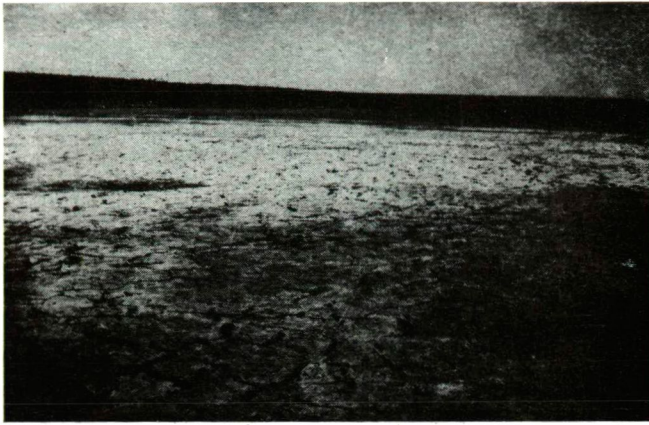


5. ábra. Kiskunhalas: Fehértó



6. ábra. Kistelek: Nagyszéktó

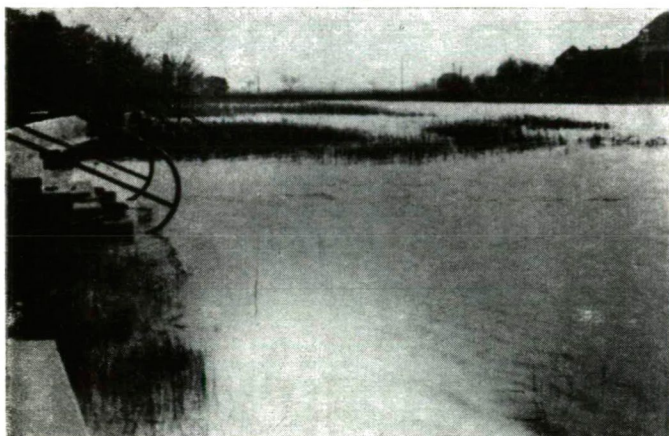




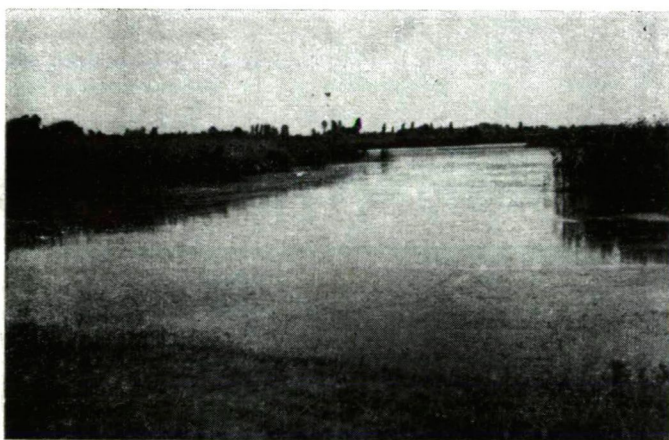
7. ábra. Kiskunhalas: Sóstó kiszáradt medre



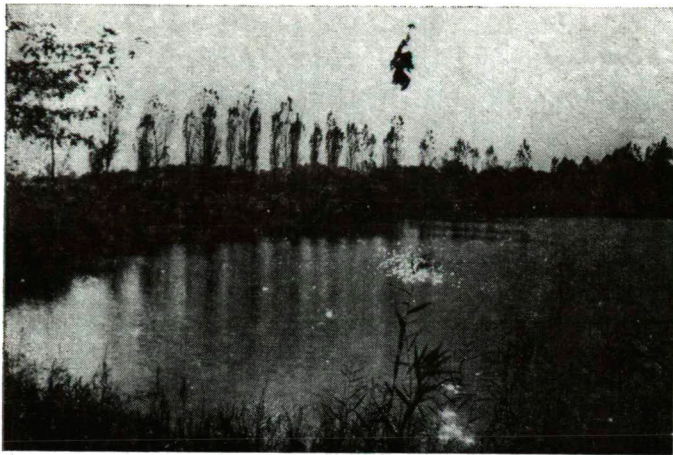
8. ábra. Bugac: Véntó kiszáradt medre



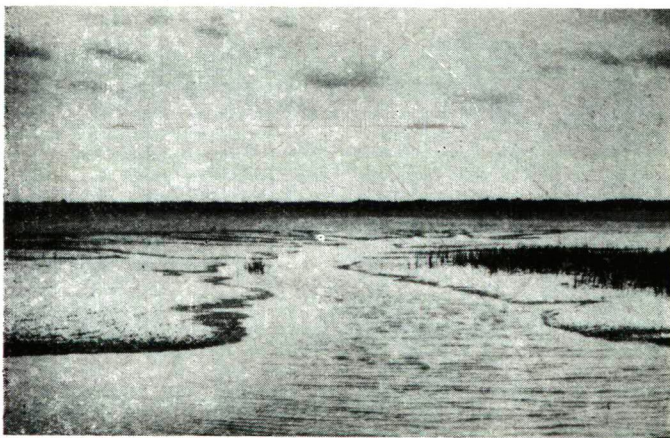
9. ábra. Kakasszéki fürdő



10. ábra. Kakasszéki tó



11. ábra. Gyopárosfürdő



12. ábra. Szeged: Fehértó



13. ábra. Őszeszéki tó

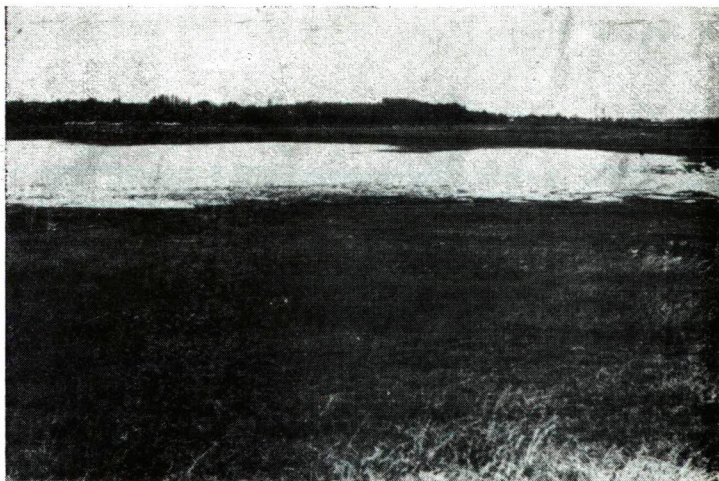


14. ábra. Bugac: Határtó





15. ábra. Bugac: Véntó



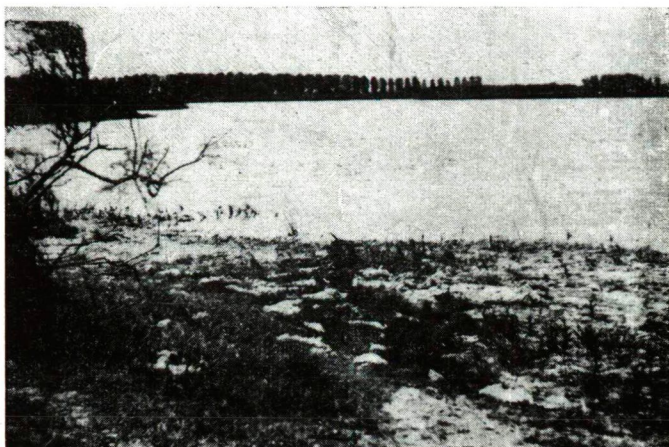
16. ábra. Bugac: Hosszútó



17. ábra. Bugac: Gubaestó



13. ábra. Nyíregyháza: Sóstó

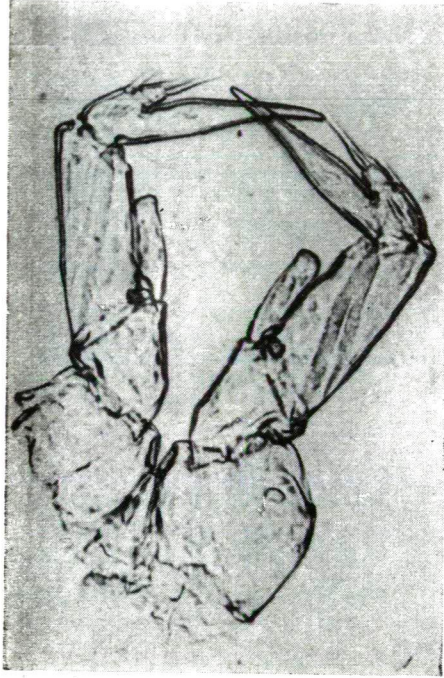


19. ábra. Kiskunhalas: Fehértó



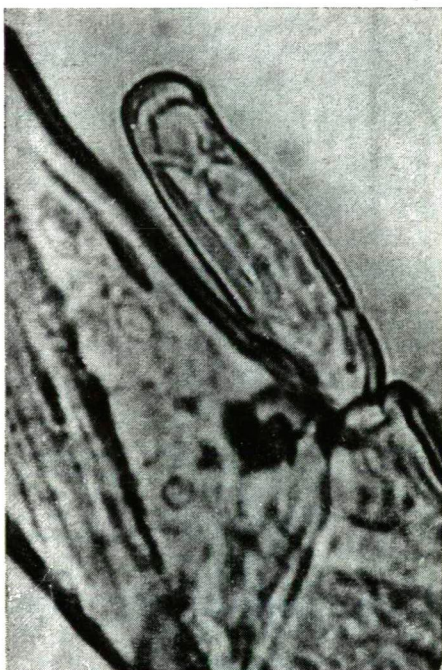
20. ábra. Biharugra: Szikes láp



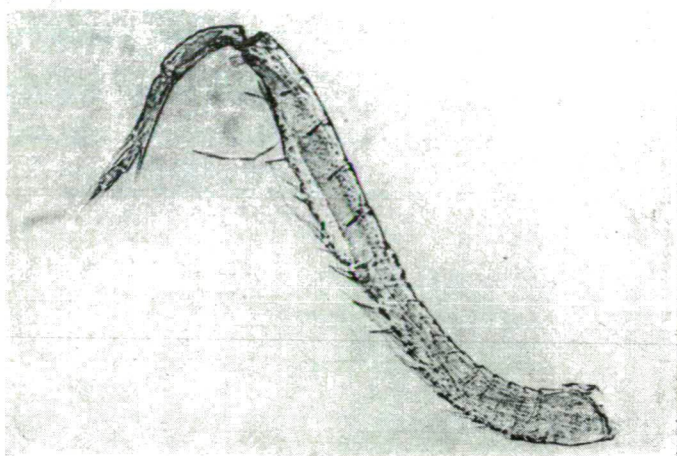


21. ábra. *Arctodiaptomus bacillifer* ♀ 5. lábpár

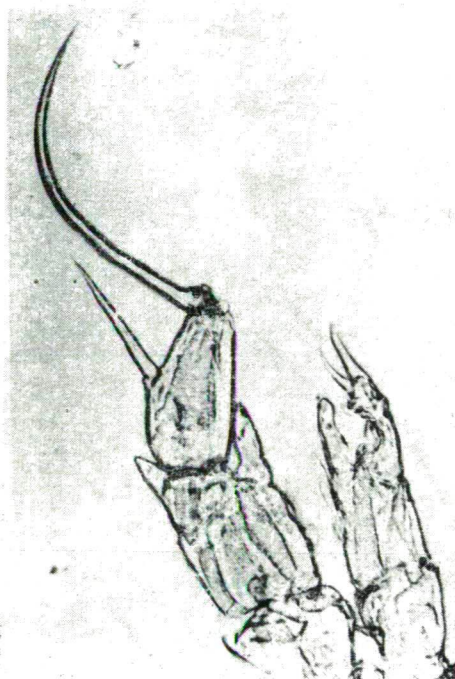




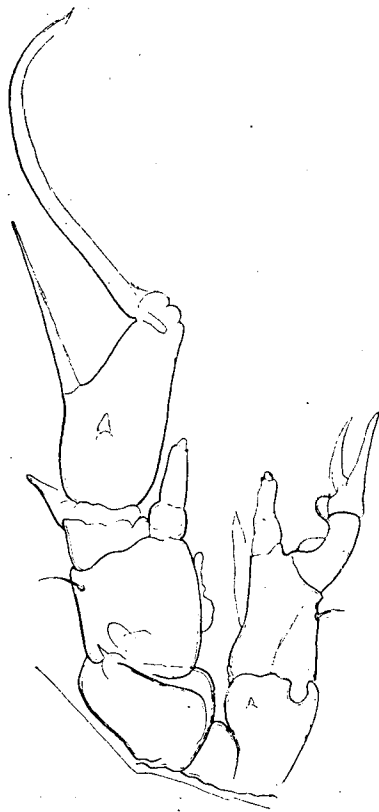
22. ábra. *Arctodiaptomus bacillifer* ♀ 5. láb: endopodit



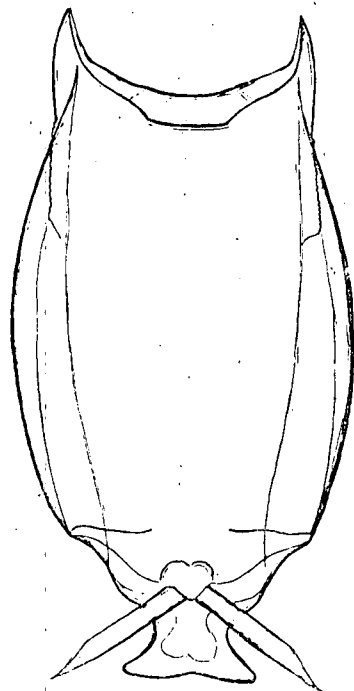
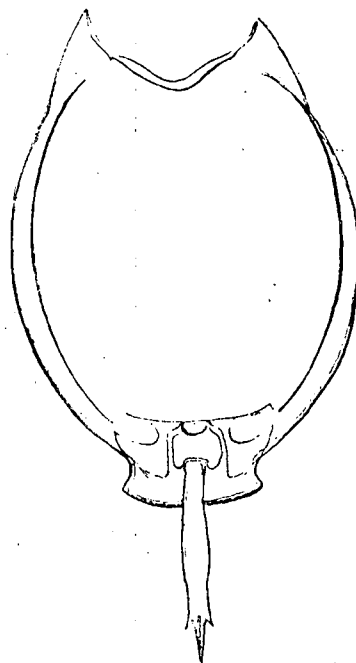
23. ábra. *Arctodiaptomus bacillifer* ♂ fogóantenna



24. ábra. *Arctodiaptomus bacillifer* ♂ 5. lábpár



25. ábra. *Arctodiaptomus bacillifer* ♂ 5. lábpár

26. ábra. *Lecane ichthyoura*27. ábra. *Monostyla lamellata*

## ADATOK A ZSOMBÓI LÁP MACROLEPIDOPTERA-FAUNÁJÁHOZ

Írta: MUHY JÁNOSNÉ és PÁLFI GYÖRGY

A Kiskundorozsmától 8 km-re, a Szeged-forráskúti országút mentén elterülő 80 kat. hold kiterjedésű zsombói lápon 1956 januárja óta végez tanszékünk hidrobiológiai gyűjtéseket és vizsgálatokat.

Az egyes hidrobiológiai gyűjtések alkalmával begyűjtöttük és megfigyeltük a lápterületen élő macrofaunát is. Ezzel kapcsolatos eredményeink egy részéről az 1956- és 1957-ben megjelent tanulmányainkban számoltunk be [10, 11].

Újabbán a zsombói lápon eddig begyűjtött *Macrolepidopterák* determinálását és rendszerezését végeztük el.

A *Macrolepidopterákat* is 1956 óta gyűjtöttük. Gyűjtéseink során a fénycsapdázást nem alkalmaztuk. Így adataink csak a nappal repülő fajokra vonatkoznak elsősorban. A faunalistában szereplő éjjel repülő fajok többnyire a fűhálózások során kerültek kézre, vagy egyelve gyűjtöttük őket nappali rejtekhelyeiken. Általában havonként, 13 alkalommal gyűjtöttünk vizsgált területünkön. Adataink nem tekinthetők lezártak, mert gyűjtéseinket továbbra is folytatjuk. Éppen ezért ebben a közleményünkben a *Macrolepidopterákra* vonatkozó megfigyelésekből nem kívánunk végleges következtetéseket levonni a zsombói lápterületre vonatkozóan.

A begyűjtött és feldolgozott 147 lepkefaj közül 13 fajnak a hernyóját is megtaláltuk gyűjtőterületünkön. Ezeknél a fajoknál a zsombói láp nemcsak gyűjtőterületnek tekinthető, hanem az illető faj tenyészhelyének is.

A begyűjtött fajok családok szerint a következőképpen oszlanak meg:

<i>Aegeridae</i>	2 faj
<i>Cossidae</i>	1 faj
<i>Thyridae</i>	1 faj
<i>Psychidae</i>	1 faj
<i>Anthoceridae</i>	4 faj
<i>Arctidae</i>	8 faj
<i>Geometridae</i>	20 faj
<i>Noctuidae</i>	24 faj
<i>Lymantridae</i>	4 faj
<i>Lasiocampidae</i>	4 faj
<i>Saturniidae</i>	1 faj

<i>Thaumatocephoridae</i>	1 faj
<i>Notodontidae</i>	5 faj
<i>Sphingidae</i>	10 faj
<i>Hesperiidae</i>	4 faj
<i>Lycaenidae</i>	15 faj
<i>Satyridae</i>	11 faj
<i>Nymphalidae</i>	19 faj
<i>Pieridae</i>	10 faj
<i>Papilionidae</i>	2 faj

A begyűjtött fajok gyűjtési idejét, darabszámát, a hernyók előfordulását az alábbi fajlista tünteti fel.

#### *Aegeridae* STEPH.

*Aegeria apiformis* CLERCK — 1957. VII. 10. — 1 db.

*Chamaesphecia empiformis* ESP. — 1956. V. 4. — 1 db.

#### *Cossidae* WALK.

*Cossus cossus* FBR. — 1956. VII. 6. — 1 db.

#### *Thyrididae* H.—S.

*Thyris fenestrelia* SCOP. — 1956. VIII. 3. — 1 db.

#### *Psychidae* BOISD.

*Pachythelia unicolor* HUEN. — 1956. VIII. 3. — 1 db.

#### *Anthroceridae* SPUL.

*Anthrocera carniolica* SCOP. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db.

*A. filipendulae* L. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1957. VI. 10. — 1 db  
+ hernyó.

*A. achilleae* ESP. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db —  
1957. VIII. 12. 1 db.

*A. ephialtes* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db.

#### *Arctidae* KIRB.

*Spilosoma mendica* CLERK. — 1957. V. 20. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db.

*S. lubricipedum* L. — 1957. VII. 10. — 1 db.

*Phragmatobia fuliginosa* L. — 1957. VII. 10. — 2 db.

*Arctinia caesarea* GOEZE. — 1956. VIII. 3. — 2 db.

*Arctia aulica* L. — 1956. VII. 6. — 1 db.

*A. caza* L. — 1957. VIII. 12. — 1 db.

*Callimorpha quadripunctaria* PODA — 1956. VIII. 3. — 2 db. — 1957.  
VII. 10. — 1 db.

*Coscinia striata* L. — 1957. VIII. 12. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db.

#### *Geometridae* STEPH.

*Thalera fimbrialis* SCOP. — 1956. VIII. 3. — 1 db.

*Acidalia aversata* L. — 1957. IX. 12. — 1 db.

*A. ornata* SCOP. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*A. sericeata* HBN. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*A. marginepunctata* GOEZE. — 1957. IX. 12. — 1 db.  
*Codonia annulata* SCHULTZE. — 1956. VII. 6. — 1 db.  
*Rhodostrophia vibicaria* CLERK. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*Timandra amata* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db.  
*Lythria purpuraria* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1956. IX. 8. — 1 db.  
 — 1957. IX. 12. — 1 db.  
*Siona decussata ab. forficata* TR. — 1956. VI. 2. — 1 db.  
*Lithostega farinata* HUFN. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1957. VI. 12. — 1 db.  
*Anaitis plagiata* L. — 1957. V. 20. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*Larentia comitata* L. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VI. 2. — 1 db.  
*L. furcata* THMBG. — 1956. VI. 2. — 2 db. — 1957. VI. 12. — 1 db.  
*Ennomos autumnaris* WERNB. — 1956. IX. 8. — 1 db.  
*Selenia lunaria* SCHIFFM. — 1957. VII. 10. — 1 db + hernyó.  
*Semiothisa alternaria* HBN. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*Hibernia defoliaria* CLERCK. — 1957. X. 30. — 1 db.  
*Biston hispidarius* SCHIFFM. — 1956. V. 4. — 1 db.  
*Hematurga atomaria* L. — 1957. VIII. 12. — 1 db.

#### Noctuidae STEPH.

*Earias vernana* HBN. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*Acromycta leporina* L. — 1957. VII. 12. — 1 db.  
*Triphaena pronuba* L. — 1957. VI. 12. — 1 db.  
*Mamestra fulminea* FBR. — 1956. VI. 2. — 1 db.  
*Dianthoecia bicruris* HUFN. — 1956. IX. 8. — 1 db.  
*Dichonia aprilina* L. — 1957. IX. 12. — 1 db.  
*Leucania turca* L. — 1956. VII. 6. — 1 db.  
*Leucana L album* L. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*Amphipyra pyramidea* L. — 1957. VIII. 12. — 1 db + hernyó.  
*Taeniocampa stabilis* VIEW. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*Scopelosoma satellitium* L. — 1956. IX. 8. — 1 db.  
*Heliothis dipsacea* L. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*Prothymia viridaria* CLERK. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*Scoliopteryx libatrix* L. — 1956. IX. 8. — 1 db.  
*Plusia variabilis* PILL. — 1957. VII. 10. — 1 db.  
*P. chrysitis* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db.  
*P. festucae* L. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*P. confusa* STEPH. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db.  
*P. gamma* L. — 1957. VIII. 12. — 2 db.  
*Euclidia mi* CLERK. — 1957. VII. 10. — 1 db.  
*E. glyphica* L. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1956. VIII. 3. — 1 db. —  
 1957. VI. 12. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 2 db. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*E. triquetra* FBR. — 1956. V. 20. — 1 db.  
*Catocala nupta* L. — 1956. IX. 8. — 1 db.  
*Catocala promissa* ESP. — 1957. VIII. 12. — 1 db.

*Lymantriidae* HMPSEN.

- Orgyia antiqua* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db.  
*Dasychira pudibunda* L. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*Stilpnotia salicis* L. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db  
+ hernyó  
*Lymantria dispar* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VIII. 12. —  
1 db + hernyó.

*Lasiocampidae* WATERH.

- Eriogaster rimicola* HBN. — 1956. X. 4. — 1 db.  
*Macrothylacia rubi* L. — 1957. VI. 12. — 1 db.  
*Cosmotricha potatoria* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VIII. 12.  
— 2 db.  
*Gastropacha quercifolia* L. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VII. 10.  
— 1 db.

*Saturniidae* WLKR.

- Saturnia pyri* SCHIFFM. — 1957. V. 20. — 2 db.

*Thaumatopeidae* RBL.

- Thaumatopea processionea* L. — 1957. VIII. 12. — 1 db.

*Notodontidae* STEPH.

- Cerura bifida* HBN. — 1956. V. 4. — 1 db + hernyó.  
*C. vinula* L. — 1956. VI. 2. — 1 db.  
*Drymonia trimacula* ESP. — 1956. VIII. 3. — 1 db.  
*Phalera bucephala* L. — 1957. VII. 12. — 1 db + hernyó.  
*Pygaera curtula* L. — 1958. V. 10. — 1 db.

*Sphingidae* LEACH.

- Hemaris tityus* L. — 1957. VIII. 10. — 1 db.  
*Macroglossa stellatorum* L. — 1956. VI. 2. — 2 db. — 1956. IX. 8.  
— 1 db. — 1957. VI. 12. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db. — 1957.  
VIII. 12. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db + hernyó.  
*Deilephila euphorbiae* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db.  
*Daphnis nerii* L. — 1957. VI. 12. — 1 db.  
*Sphinx ligustri* L. — 1956. VII. 6. — 1 db.  
*Protoparce convolvuli* L. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VII. 10. —  
1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*Archerontia atropus* L. — 1957. X. 30. — 1 db.  
*Smerinthus quercus* L. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*S. tiliae* L. — 1956. IX. 8. — 1 db.  
*S. populi* L. — 1956. X. 4. — 1 db.

*Hesperiidae* STEPH.

- Augiades comma* L. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1957. VIII. 12. — 2 db.  
*A. sylvanus* ESP. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1956. VIII. 3. — 1 db.  
— 1957. VII. 10. — 2 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db.



*Carcherodus alceae* ESP. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db.

*Hesperia carthami* HBN. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 2 db.

#### *Lycaenidae* GERST.

*Thecla spini* SCHIFFM. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VI. 12. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db.

*Chrysophanus virgaureae* L. — 1956. V. 1. — 1 db. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1957. V. 20. — 1 db. — 1957. VI. 12. — 2 db.

*C. thersamon* ESP. — 1956. IX. 8. — 1 db. — 1957. VII. 12. — 1 db.

*C. dispar* var. *rutilus* WERNB. — 1956. VIII. 3. — 1 db + hernyó.

*Lycaena admetus* ESP. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VI. 2. — 2 db. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VII. 12. — 2 db.

*L. coridon* PODA — 1956. VI. 2. — 3 db. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1957. VI. 12. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db.

*L. bellargus* ROTTEMB. — 1956. V. 4. — 2 db. — 1956. VI. 2. — 3 db. — 1957. VI. 12. — 1 db. — 1957. IX. 12. — 2 db. — 1958. V. 10. — 1 db.

*L. astrarche* BERGSTR. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1957. VII. 12. — 2 db. — 1957. IX. 12. — 3 db. — 1957. X. 30. — 1 db.

*L. hylas* ESP. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1957. VII. 10. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db.

*L. icarus* ROTTEMB. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1957. X. 30. — 1 db + hernyó.

*L. minimus* FUESSL. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db.

*L. argiolus* L. — 1956. VII. 6. — 1 db.

*L. cyllarus* ROTTEMB. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1958. V. 10. — 1 db.

*L. orion* L. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 2 db.

*L. meleager* ESP. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. IX. 12. — 1 db.

#### *Satyridae* Sw.

*Melanargia galathea* L. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VI. 10. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db + hernyó.

*Satyrus circe* FBR. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 2 db.

*S. dryas* SCOP. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db.

*S. statilinus* HUFN. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1957. VII. 10. — 2 db.

*S. semele* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db.

*S. hermione* L. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db.

*Epinephela jurtina* L. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1956. VII. 6. — 3 db. — 1956. VIII. 3. — 2 db. — 1957. VII. 10. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db.

*Caenonympha arcania* L. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1957. VI. 12. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db.

*C. pamphilus* L. — 1956. VI. 2. — 2 db. — 1957. VII. 10. — 3 db.

*Perarga maera* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 3 db.

*P. megera* L. — 1956. IX. 8. — 1 db. — 1957. X. 30. — 2 db. + hernyó.

### Nymphalidae COMST.

- Apatura ilia* SCHIFFM. — 1957. VII. 12. — 1 db.  
*Limenitis camilla* L. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 2 db.  
*Vanessa antiopa* L. — 1956. VI. IX. 8. — 1 db. — 1957. IX. 12. — 1 db.  
*V. io* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db + hernyó, — 1957. IX. 12. — 1 db.  
*V. urticae* L. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1957. VI. 12. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db. — 1957. X. 30. — 1 db.  
*V. polychloros* L. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db. — 1957. X. 30. 2 db. + hernyó.  
*Polygonia c-album* L. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1956. IX. 8. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*Pyrameis atalanta* L. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. IX. 12. — 1 db.  
*P. cardui* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 2 db.  
*Melitaea didyma* OCHSENH. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db. — 1957. X. 30. — 1 db.  
*M. phoebe* KNOCH. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*Brenthis euphrosyne* L. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*Argynnis daphne* SCHIFFM. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VIII. 3. — 2 db. — 1957. VII. 10. — 1 db. — 1957. X. 30. — 1 db.  
*A. latonia* L. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1957. VII. 12. — 1 db. — 1957. X. 30. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*A. aglaia* L. — 1956. VII. 6. — 2 db.  
*A. adippe* L. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1957. VII. 10. — 2 db.  
*A. niobe var. eris* L. — 1956. VIII. 3. — 2 db.  
*A. paphia* L. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*A. pandora* SCHIFFM. — 1956. VII. 6. — 1 db. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. IX. 12. — 2 db.

### Pieridae DMP.

- Aporia crategi* L. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1957. VI. 12. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*Pieris napi* L. — 1956. VI. 2. — 2 db. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1956. X. 4. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 2 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*Pieris brassicae* L. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1957. VII. 10. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 2 db. — 1957. X. 30. — 1 db.  
*P. rapae* L. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VI. 2. — 2 db. — 1956. VIII. 3. — 4 db. — 1957. VI. 12. — 2 db. — 1957. VII. 12. — 1 db. — 1957. X. 30. — 1 db.  
*P. daplidicae* L. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VI. 2. — 1 db. — 1956. VII. 6. — 2 db. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1956. IX. 8. — 1 db. — 1956. X. 30. — 1 db. — 1957. VI. 12. — 1 db. — 1957. VII. 10. — 1 db. — 1957. VIII. 12. — 2 db. — 1957. X. 30. — 1 db. — 1958. V. 10. — 2 db.  
*Anthocaris cardamines* L. — 1956. VI. 2. — 2 db. — 1957. V. 20. — 1 db. — 1957. VI. 12. — 3 db.  
*Colias hyale* L. — 1956. V. 4. — 1 db. — 1956. VIII. 3. — 3 db. —

1956. IX. 8. — 2 db. — 1956. X. 4. — 1 db. — 1957. VI. 12. — 2 db. —  
 1957. IX. 12. — 1 db. — 1957. X. 30. — 1 db.  
*C. croceus* FOURER. — 1956. VI. 2. — 1 db + hernyó. — 1956. VII. 6. —  
 3 db. — 1956. VIII. 3. — 1 db. — 1957. VI. 12. — 1 db. — 1956. VII. 10.  
 — 2 db. — 1957. VIII. 12. — 1 db. — 1957. IX. 12. — 2 db. — 1957.  
 X. 30. — 2 db. — 1958. V. 10. — 1 db.  
*Gonopteryx rhamni* L. — 1956. VI. 2. — 3 db. — 1957. VI. 12. — 4 db.  
 — 1957. VII. 10. — 1 db.  
*Leptidia sinapis* L. — 1956. V. 4. 1 db. — 1956. VIII. 3. — 2 db. —  
 1957. VIII. 12. — 3 db.

#### *Papilionidae* DMP.

*Papilio machaon* L. — 1956. VIII. 3. — 1 db. 1957. VIII. 12. — 1 db.  
*Papilion sinon* PODA. — 1957. VII. 10. — 1 db.

Eddigi megfigyeléseink, a begyűjtött példányszámok, a hernyóknak a gyűjtőterületen való előfordulásuk alapján úgy látjuk, hogy a zombói láp leggyakoribb *Macrolepidopterái* a következők: *Melanargia galathea*, *Perarga megara*, *Vanessa io*, *Vanessa polychloros*, *Chrisophanus dispar* var. *rutilus*, *Pieris napi*, *Pieris rapae*, *Pieris daplidicae*, *Anthocaris cardamines*, *Colias hyale*, *Colias croceus*, *Gonopteryx rhamni*, *Stilpnotia salicis*, *Lymantria dispar*, *Cosmotricha potatoria*, *Macroglossa stellatorum*, *Phalera bucephala*, *Amphipyra pyramidea*, *Selenia lunaria*.

Láprétekre jellemző fajok közül előfordult a *Phragmatobia fuliginosa*, *Spilosoma menthastri*, *Lithostege farinata*, *Argymnis lathonia*, *Lycena icarus*, *Chrisophanus dispar* var. *rutilus*.

A fák közötti tisztásokon nagyobb számban fordultak elő a következő fajok: *Vanessa io*, *Papilio machaon*, *Pieris brassicae*, *Pieris repae*, *Pieris napi*, *Colias hyale*, *Gonopteryx rhamni*, *Leptidia sinapis*.

A nádasokra jellemző fajok közül gyakorisága miatt a *Cosmotricha potatoria* érdemel említést.

Ha ezután a begyűjtött fajokat összevetjük más faunaterületeken, elsősorban lápokon észlelt fajokkal [6, 7, 8], akkor azt látjuk, hogy elég sok a közös faj. Ezek azonban nagyobb részt olyanok, amelyek más biotopokban is közönséges, gyakran előforduló fajok.

A zombói lápon megfigyeltünk és gyűjtöttünk néhány olyan fajt is, amelyet az irodalom az alföldön ritkán előforduló fajként említ. Ezek a következők: *Anthocera epialthes* (1. ábra), *Eriogaster rimicola* (4. ábra), *Dichonia aprilina* (3. ábra), *Lithostege farinata* (2. ábra), *Apatura ilia* (7. ábra), *Limenithis camilla* (8. ábra), *Smerinthus quercus* (6. ábra), *Daphnis nerii* (5. ábra).

Faunisztikai szempontból érdekes a *Daphnis nerii* zombói előfordulása. Az irodalom [1, 2] adatai szerint szórványosan hazánk egész területén előfordul, de némely évben helyenként nagyobb számban is található. Más feljegyzések szerint viszont vándorlás közben jut el hazánk területére a déli vidékekről [8].

AIGNER [2] szerint lehetséges az, hogy nálunk állandó faj. Ugyanis feltehető, hogy a *Daphnis* is megtalálja a fejlődéshez szükséges fel-

tételeket, pl. a *Vinca*-n. Ebben az esetben valószínű, hogy Magyarországon is tartózkodik állandóan és pete alakjában tel el át.

MOCSÁRY [9] cáfolja AIGNER-nek ezt a feltevését és csak kóborlónak tekinti a *Daphnis nerii*-t, amely kiváló repülőképességénél fogva júniusi meleg estéken hazánk területére is ellátogat, de Magyarországon állandóan nem tartózkodik, és nem is szaporodik.

MOCSÁRY véleményének azonban ellentmondanak azok az irodalmi adatok és feljegyzések, melyek szerint Magyarországon a *Daphnis nerii* hernyóját több alkalommal is megfigyelték, olyan területen is, ahol nem volt oleander. Pl. BORDAN [5] tanulmányában is e lepké honossága mellett foglalállást, és bizonyítja azt is, hogy a *Vinca maior* és a *V. minor* is alkalmas növény a fejlődéséhez.

A *Daphnis nerii* Zsombóilápon való előfordulása arról tanúskodik, hogy ez a faj szórványosan előfordul hazánk területén. Mivel azonban fejlődési alakjait nem találtuk meg a gyűjtések alkalmával, így ez a példány magyarországi honosságát nem bizonyítja.

#### IRODALOM

- [1] Abafi-Aigner, L.: Magyarország lepkéi (Bp. 1907, pp. 123).
- [2] Abafi-Aigner, L.: Magyarország pillangói (Rovartani Lapok, 12—19, 1905—1912).
- [3] Aigner, L.: *Deilephila nerii* L. (Rovartani Lapok, 1901, 4. füzet, p. 85).
- [4] Aigner, L.: *Deilephila nerii* honosságáról (Rovartani Lapok, 1901., 6. füzet, p. 112—116).
- [5] Bordan, I.: A leanderpille hazánk lakója (Rovartani Lapok, 1901., 9. füzet, p. 136—138).
- [6] Kovács, L.: Bátorliget nagylepkéfaunája (Bátorliget élővilága, Bp., 1953., p. 326—389).
- [7] Hering, M.: Die Schmetterlinge (P. Brohmer—P. Ehrmann—G. Ulmer: Die Tierwelt Mitteleuropas. VI. Band, 3. Lief. Insecten 3. Teil. Leipzig, 1952. pp. 527).
- [8] Móczár, L.: Állathatározó (Bp., 1950, pp. 618).
- [9] Mocsáry, S.: A *Deilephila nerii* L. életéhez (Rovartani Lapok, 1901, 6. füzet, p. 109—110).
- [10] Muhy Jánosné—Pálfi, Gy.: Adatok a Zsombóiláp faunájához (Pedagógiai Főiskola Évkönyve, Szeged, 1957, p. 101—109).
- [11] Muhy Jánosné—Pálfi, Gy.: Adatok a Zsombóiláp Odonata-faunájához (Pedagógiai Főiskola Évkönyve, Szeged, 1958, p. 121—125).
- [12] Weizsmantel, V.: *Deilephila nerii* előfordulása (Rovartani Lapok, 1901, 6. füzet, p. 110—112).

#### ДАННЫЕ О ФАУНЕ MACROLEPIDOPTERA ЖОМБОВСКОГО ОЗЕРА

Яношне Мухи, Д. Палфи

Находящееся в 8 км от города Кншкундоромжа вдоль шоссеиной дороги Сегед—Форрашкунт Жомбовское болото, пространством в 45 га является с точки зрения лимнологии луговым болотом.

Авторы здесь собирали в гг 1956, 1957, и 1958 в болоте *Macrolepidoptera*. На основании разработки собранного материала они установили присутствие 147 видов *Macrolepidoptera*. Из видов, характерных для луговых болот, они нашли

*Phragmatobia fuliginosa* L., *Spilosoma menthastri* L., *Lithostege farinata* HUFN. и из видов, характерных для тростников *Cosmotricha potatoria*.

Авторам удалось в Жомбовском озере наблюдать и гусеницы 13 видов *Macrolepidoptera*, и они считают их таковыми, для которых изученное болото является не только местом собрания, но и произрастания.

## DATEN ZUR MAKROLEPIDOPTEREN-FAUNA DES ZSOMBÓER MOORES

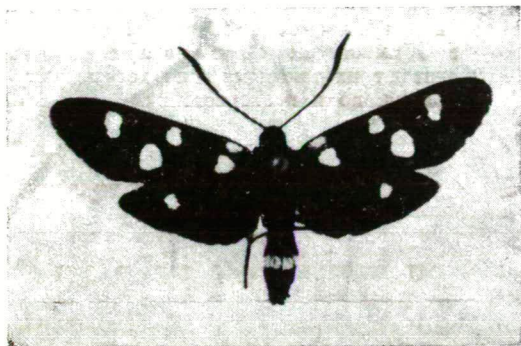
von

FRAU I. MUHY und GY. PÁLFI

Das 8 km von Kiskundorozsma entfernt an der Szeged-Forráskuter Landstraße gelegene, 80 km umfassende Zsombóer Moor ist in limnologischer Hinsicht ein Wiesenmoor.

Die Verfasser haben auf diesem Gebiet in 1956, 1957 und 1958 die Makrolepidopteren des Moores gesammelt. Aus dem eingesammelten Material haben sie das Vorkommen von 147 Makrolepidopteren-Arten festgestellt. Von den für die Wiesenmoore charakteristischen Arten kamen *Phragmatobia fuliginosa* L., *Spilosoma menthastri* L., *Lithostege farinata* Hufn. vor, von den für Röhrichte charakteristischen Arten *Cosmotricha potatoria*.

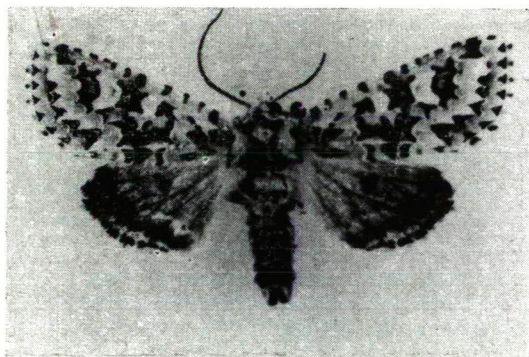
Es gelang ihnen, auf dem Zsombóer Moorgebiet die Raupen von 13 Makrolepidopteren-Arten zu beobachten. Sie halten diese für solche Arten, für die das untersuchte Moorgebiet nicht nur Versammlungsplatz, sondern auch Zuchtort ist.



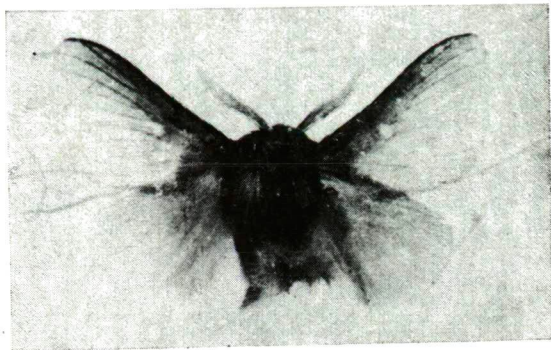
1. ábra. *Anthocera epialtes*



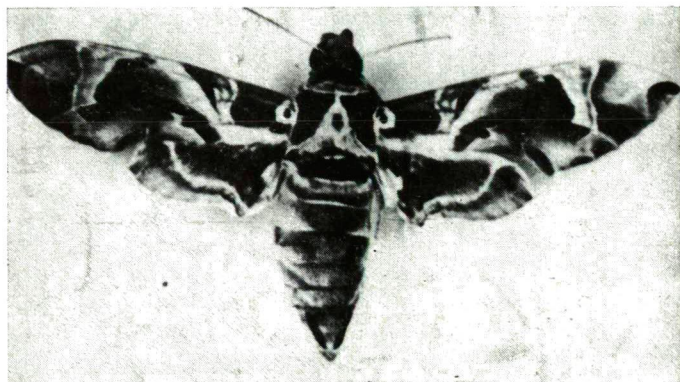
2. ábra. *Lithostege farinata*



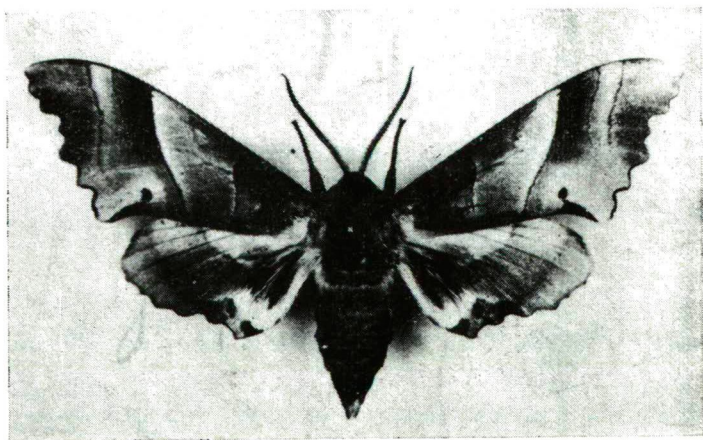
3. ábra. *Dichonia aprilina*



4. ábra. *Eriogaster rimicola*.

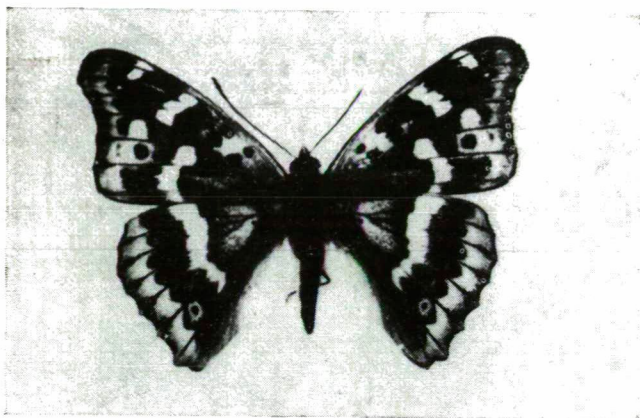


5. ábra. *Daphnis nerii*.

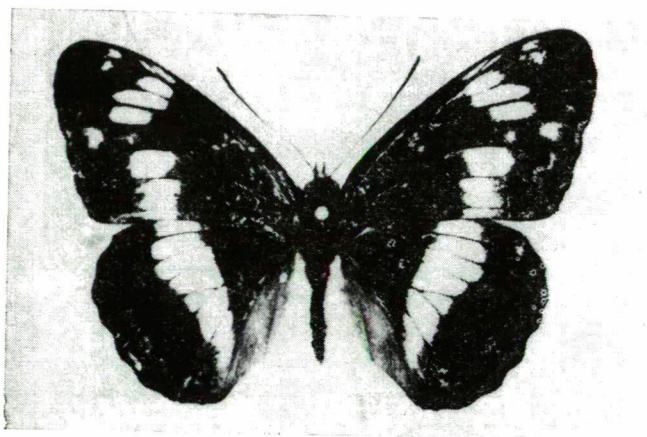


6. ábra. *Smerinthus quercus*.





7. ábra. *Apatura ilia*.



8. ábra. *Limenithis camilla*.



## FAUNISZTIKAI ÉS ÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A HAZAI LÁPOKON (2. TÓLAKI LÁPOK)

Írta: PÁLFI GYÖRGY

Hazánk lápjainak kutatását tanszéki munkaközösségünk a Magyar Tudományos Akadémia jelentős támogatásával 1958. évben tovább folytatta. Több, eddig még állattani szempontból nem vizsgált, pusztulófélben lévő lápterületet kerestünk fel. Ezek közé a területek közé tartoznak a tólaki lápos területek is.

Kutatóink már régebben felfigyeltek erre a területre és vizsgálataik eredményéről néhány közlemény jelent meg, amelyek azonban zoológiai szempontból az itt élő faunára vonatkozóan igen keveset mondanak. Az eddigi közlemények csak az általam tólaki I. sz. lápnak elnevezett területet említik meg (1. ábra), míg a II. jelzésű lápról nem tesznek említést.

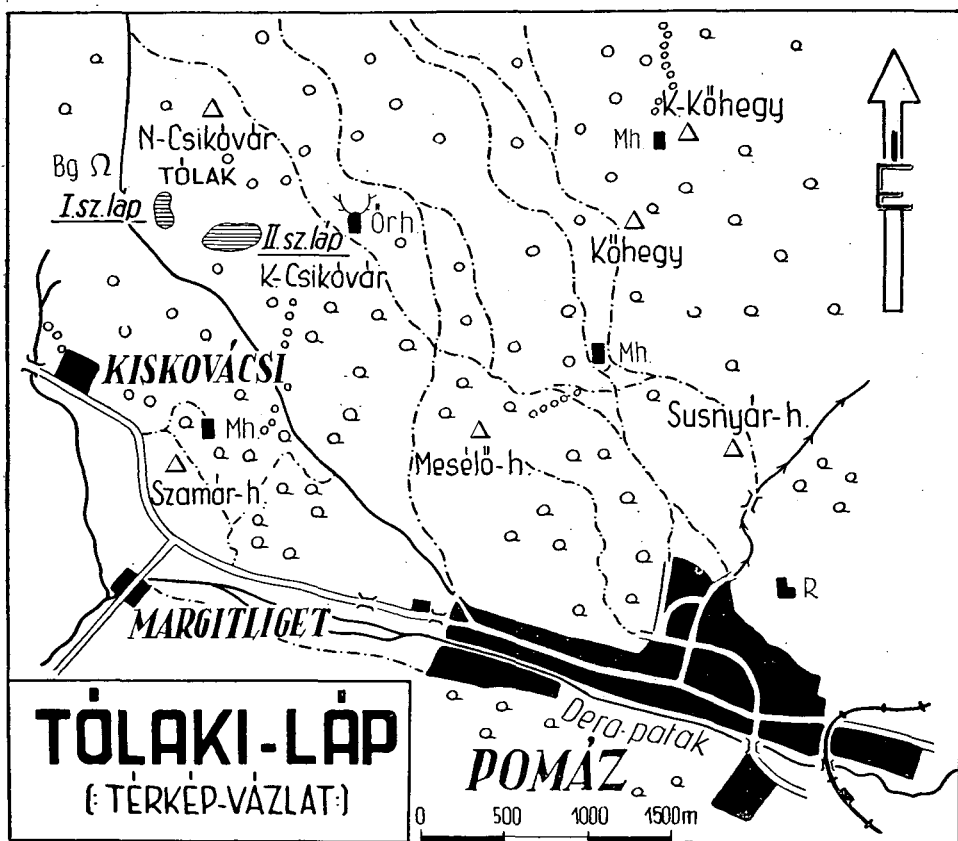
Először 1922-ben említi a tólaki-lápot DEGEN, majd 1929-ben SCHAFARZIK-VENDL ír a láp természeti viszonyairól. Nagyobb terjedelmű, a láp élővilágával foglalkozó munka 1940-ben jelenik meg PÁLIK PIROSKA algológus tollából [10]. A láp állatvilágára vonatkozóan úgyszólván semmi adatot sem találunk. Egyedül HANKOWSKY DEZSŐ az »Akvarium és Terrárium« c. folyóiratban [4] megjelent cikkében hívja fel az akvaristák figyelmét e tőzegláp savanyú pH-jú vizére, amely szerinte a trópusi díszhalak tenyésztésénél igen jól alkalmazható. Továbbá megemlíti, hogy a láp-tó vizében *kerekesférgesek*, *Cladocera*k, *Copepodák* különböző fajai élnek az időjárástól és évszakoktól függően.

Tanszéki munkaközösségünk DR. MEGYERI JÁNOS irányításával 1957-ben kezdte meg a tólaki lápok tanulmányozását. Tólakon 1957. X. 16-án, 1958. V. 23-ától 26-ig és 1958. VIII. 12-én végeztem gyűjtéseket.

A tólaki (csikóvári) I. sz. láp Pomáztól (Pest vm.) északnyugatra a Pilis hegység Nagycsikóvár nevű csúcsa alatt (4. ábra), attól dél-nyugatra 354 m tengerszintfeletti magasságban fekszik.

A láp környéke fennsíkszerű. Alapközete vulkánikus eredetű — amfibolandezit (SCHAFARZIK-VENDL). A láp-tó katlanszerű lefolyástalan mélyedésben fekszik. Vize teljes mértékben a csapadékvízből származik. Így a víz mennyisége erősen ingadozó, nagymértékben a csapadékvízszonyok függvénye. Gyűjtéseink alkalmával 1957. X. 16-án igen kis területet foglalt el a szabad víz a *Salix cinerea* cserjék között és a szélén. Kisebb láptócsákat találtam a zsombokok között is. 1958. V. 24—25-én végzett gyűjtések alkalmával ugyancsak kevés szabad vizet találtam.

Ezeket a kis vízfelületeket is mindenütt vastagon borították a *Lemna*-félék. A víz mélysége 20—25 cm, de az alatta lévő vastag, süllyedő törmelék réteg miatt a partról csak néhány méterre lehet behatolni. Mindkét gyűjtés alkalmával a víz, a sok szerves törmeléktől zavaros és sárgásbarna színű volt. Az 1957. X. 16-án végzett gyűjtés alkalmával a víz pH-ja 6,23. Az 1957. X. 16-án merített víz elemzése alapján a tó  $\alpha$ -limnó-típusú, disztróf, igen gyenge termelőképességű vizek csoportjába tartozik.

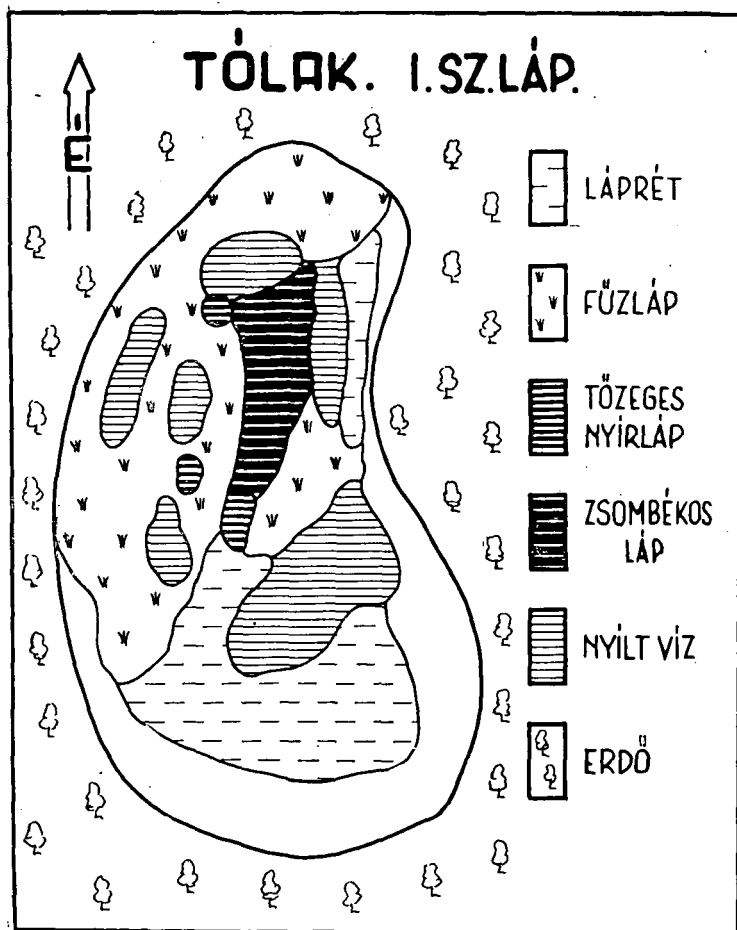


1. ábra.

A tólaki I. sz. láp típusos tőzegláp, mert üledékei túlnyomóan szén-dús, humuszos bomlástermékek (tőzeg). A tőzégképző lápi növények közül a rétlápok és mohlápok jellemző növénytársulásai egyaránt előfordulnak, tehát mindkét növénytársulás eredményezi a tőzégképződést, ezért vegyes vagy átmeneti lápnak tekinthető.

A tólaki I. sz. láp növényzetére vonatkozóan PALIK P. [10] nyújt tájékoztatást. A lápterület túlnyomó részén a rétlápokra jellemző nö-

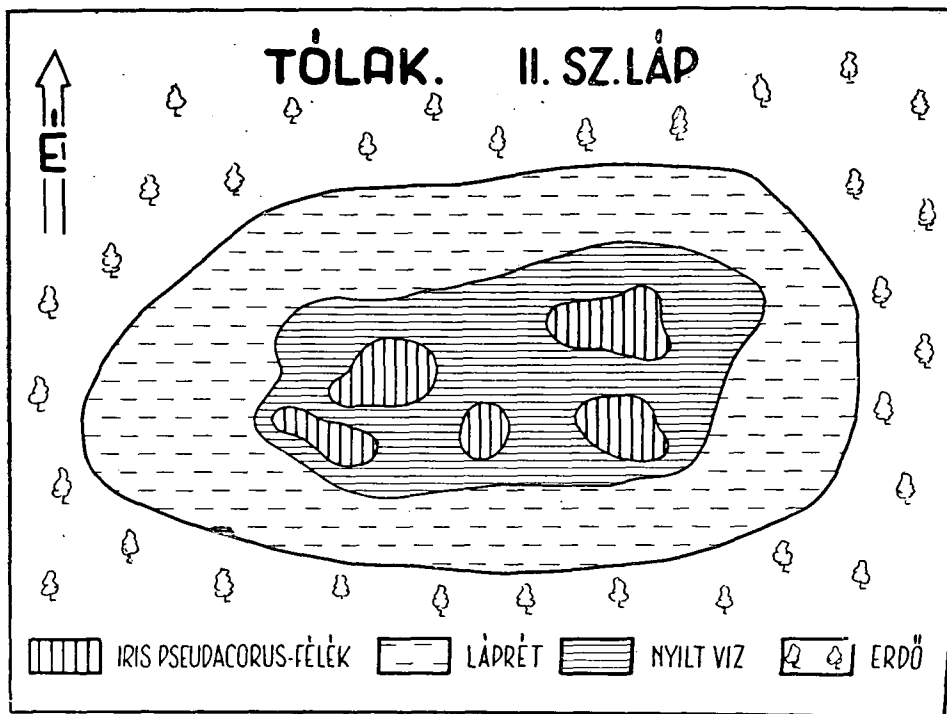
vénytársulási formák uralkodnak, helyenként nagy zsombékokat alkotva. Kisebb foltokban fordul elő a tőzegmoha, melynek itt élő fajai a *Sphagnum cymbifolium*, *Sph. cuspidatum*, *Sph. acutifolium* [10]. A láptó közepén és északnyugati részén meglehetősen nagy területen diszlenek a *Salix cinerea* cserjék. A lápot zárt tölgyerdő veszi körül.



2. ábra.

A tólaki II. sz. láp az előző lápterülettől mintegy 300 méterre keletre terül el. Kialakulását tekintve hasonló az I. sz. lápterülethez. Kiterjedése megközelítően háromszorosa az előzőnek. Vize kizárólag a lehulló csapadékból származik. A tómeder eléggé sekély, így az év csapadékszegényebb hónapjaiban teljesen ki is szárad. 1957. október 16-án és 1958. augusztus 12-én végzett gyűjtések alkalmával szabad víz nem volt, így csak a szárazföldi faunára vonatkozóan végeztem gyűjtéseket.

1958. V. 24—25-én már nagyobb kiterjedésű vízfelületeket találtam. A víz mélysége 5—10 cm között váltakozott. A vízréteg alatt csak vékony réteg humuszos bomlástermék van felhalmozódva, ami arra enged következtetni, hogy ez egy kialakulófélben lévő láp.



3. ábra.

Növényzetét tekintve erős eltérés mutatkozik az I. számú láphoz viszonyítva. Ezen a területen teljes mértékben hiányzik a fűz és a tőzgemoha. Jellemző a láp kialakulásának kezdeti stádiumára, hogy rajta zsombékok még nem jelentek meg. Növényzetében a lápszegélyt sűrű állományban, gazdagon nőtt sásfélék alkotják. Beljebb a nyíltvízi részekben kisebb-nagyobb foltokban díszlik a lápok, mocsarak jellegzetes növénye, az *Iris pseudacorus* (5. ábra). A sekély nyíltvízben található a *Ranunculus trichophyllus*, melynek apró, fehér virágai helyenként sűrűn helyezkednek el a vízfelszínen (6. ábra). A lápterületet itt is zárt erdőállomány övezi, amelynek az állománya megegyező az I. sz. lápot körülvevő erdővel.

Dolgozatomban a tólaki lápokon 1957—58. években végzett gyűjtéseim eredményéről kívánok beszámolni. Vizsgálataim során egyrészt arra törekedtem, hogy a két lápterület minden részéről gyűjtsek, másrészt igyekeztem minél több megfigyelést végezni az állatok ökológiájára vonatkozóan. Gyűjtéseim során különös gonddal végeztem a kisebb élő-

helyek vizsgálatát; hogy az egyes fajok szűkebb élőhelyeire vonatkozóan képet kapjak. Ezért igyekeztem, hogy a lápterület minden jellegzetes részén gyűjtsek.

A gyűjtésekhez fémszitával ellátott meritőhálót, planktonhálót, fénycsapdát, fűhálót, és talajrostát használtam.

A lápokon az alábbi gyűjtőterületeket különítettem el:

I. láp (2. ábra):

nyíltvíz (7. ábra)

fűzláp (elszórtan *Sphagnum* foltokkal, 7. ábra)

zsombékos láp (néhány kisebb *Sphagnum*-folttal, 8. ábra)

láprét

erdő

II. láp. (3., 9 ábra):

nyíltvíz (kisebb-nagyobb *Iris pseudacorus*-foltokkal)

erdő

láprét (főleg sásfélékkel)

Az 1957—58. évben a Tólak I—II. sz. lápon az általam gyűjtött anyagban a következő rendszertani csoportokba tartozó fajokat találtam:

PLATYHELMINTES: *Turbellaria*

ANNELIDA:

*Hirudinea*

ARTHROPODA:

*Isopoda*

*Chilopoda*

*Odonata*

*Orthoptera-Saltatoria*

*Coleoptera*

*Hymenoptera*

*Diptera*

*Lepidoptera*

*Rhynchota*

*Araneidea*

MOLLUSCA:

*Gastropoda*

VERTEBRATA:

*Amphibia*

*Reptilia*

A felsorolt rendszertani kategóriákból igen nagy faj- és egyed-számban gyűjtöttem minden alkalommal a *Diptera*-kat, amelyek helyenként — különösen 1957. X. 16-án — tömegesen fordultak elő. A *Dipterák*hoz hasonlóan ugyancsak gazdag a *Rhynchota*-fauna (*Heteroptera*, *Homoptera*), amely mindegyik gyűjtésünk alkalmával nagy egyed- és fajszámban volt képviselve a lápok állatvilágában.

A begyűjtött és feldolgozott anyag a szegedi Pedagógiai Főiskola múzeumában található meg. Az *Amphibia*- és a *Reptilia*-anyagot a szegedi Móra Ferenc Múzeumnak adtam át.

A tólaki I.- és II. sz. lápokon gyűjtött nagy anyagból — dolgozatomban a vízi *Coleopterák*ra vonatkozó eredményeimről kívánok beszámolni.

A tólaki I. sz. lápon gyűjtött vízi *Coleopterák* fajszaám tekintetében az egyes családok között a következőképpen oszlanak meg:

ADEPHAGA:

<i>Haliplidae</i> :	2 faj
<i>Dytiscidae</i> :	23 faj
	1 változat
	1 eltérés
<i>Gyrinidae</i> :	1 faj

POLYPHAGA:

*Hydrophilidae*: 25 faj

---

Összesen: 51 faj  
 1 változat  
 1 eltérés

**A tólaki I. sz. láptérületen gyűjtött vízi *Coleopterák* jegyzéke**

(A faunajegyzékben közlöm a fenológiai adatok mellett a gyűjtés helyét, idejét és a darabszámot.)

ADEPHAGA

*Haliplidae*

*Haliphus obliquus* F. — A láp nyíltvízi részén hálózva 1957. X. 16. — 1 db.  
*Peltodytes caesus* DUFT. — Zsombékok közül, növényzettel dúsan benőtt vízből hálózva. 1957. X. 16. — 1 db.

*Dytiscidae*

*Noterus crassicornis* O. F. MÜLL. — A láp minden vízi biotopjában gyűjtöttem hálózva is és egyelve is. 1957. X. 16. — 2 db. 1958. V. 24—25. — 12. db.

*N. clavicornis* DEG. — A nyíltvízi részen hálózva. 1958. V. 24—25. — 4 db.

*Laccophilus hyalinus* DEG. — A nyíltvíz mélyebb részein 1958. V. 24—25. — 3 db. A zsombékos láprészen törmelékéből egyelve 1957. X. 16-án. — 2 db.

*L. minutus* L. — A nyíltvíz mélyebb részein hálózva. 1958. V. 25. — 1 db.

*Bidessus geminus* F. — A zsombékos láprészen hálózva. — 1958. V. 24—25. — 5 db.

*B. unistriatus* ILL. — A fűzláp tócsáiból gyűjtött planktonhálós anyagból 1958. V. 25-én — 1 db.

*B. nasutus* SHARP. — Az 1958. X. 16-án planktonhálóval gyűjtött anyag-

- ból a fűzláp széléről 1 db. 1958. V. 24-én meritőhálójával ugyancsak 1 példányt gyűjtöttem a zsombékos láprészen.
- Hygrotus decoratus* GYLL. — A nyíltvízi részen hálózva 1958. V. 24. — 2 db.
- Hydroporus dorsalis* FABR. — A zsombékos láprészen — 1958. V. 24-én — 2 db.
- Hydroporus planus* F. — A füzes láptócsáiból planktongyűjtés közben 1957. X. 16-án — 1 db. A kiszáradt nyíltvízi tófenék avarjából rostálva 1958. VIII. 12. — 2 db.
- Graptodytes obliquesignatus* E. A. BIELZ. — A zsombékok közötti tócsák-ból. 1958. V. 24—25. — 2 db.
- Gaurodytes biguttatus* OL. ab. *nigricollis* Zoubk. — A nyíltvízi részből 1958. V. 25. — 1 db.
- G. bipustulatus* L. — A nyíltvízi részen hálózva 1957. X. 16. — 2 db.
- G. solieri* Aubé. var *Kiesenwetteri* SEIDL. — A füzesek közötti vízből 1958. V. 25. planktongyűjtés közben — 1 db.
- G. uliginosus* L. — 1957. X. 16. — 1 db. A füzesek közötti vizekből 1958. V. 24. — 2 db.
- Ilybius ater* DEG. — A füzesek közötti vízből hálózva. — 1958. V. 25. — 2 db.
- I. subaeneus* F. — Sekélyebb nyíltvízi részen hálózva. 1957. X. 16. — 2 db.
- Rhantus punctatus* FOURER. — A nyíltvízi részen és a vaddisznók által a *Salix* cserjék között kimélyített gödrökben. 1958. V. 24—25. — 5 db. 1958. V. 24. — 1 példány a fénycsapdába is bepélt.
- R. notatus* F. — Az előző fajjal együtt 1958. V. 24. — 2 db.
- Colymbetes fuscus* L. — A zsombékok közötti vízből 1958. V. 25. — 2 db. A kiszáradt láp zsombékjai között a törmelék rostálásakor egyelve. 1958. VIII. 12. — 1 db.
- Hydaticus transversalis* PONT. — A nyíltvízi részen hálózva. 1957. X. 16-án — 3 db.
- Acilius sulcatus* L. — 1958. V. 25-én a vaddisznók által kimélyített gödrökben hálózva — 2 db.
- Dytiscus dimidiatus* BERGSTR. — A nyíltvízi részen és a fűzláp szegélyén lévő mélyebb részekben hálózva 1957. X. 16-án 4 db.
- D. marginalis* L. — A nyíltvízi részekben 1957. X. 16-án 7 db, 1958. V. 24—25. — 8 db. A zsombékok közötti vizekben 1958. V. 24-én 2 db.
- D. circumcinctus* AHR. — A nyíltvízi részen 1958. V. 24. — 1 db.

#### Gyrinidae

- Gyrinus natator* L. — A nyíltvízi részekben hálózva 1957. X. 16. — 1 db. — 1958. V. 24—25. — 5 db.

#### POLYPHAGA

#### Hydrophilidae

- Ochthebius marinus* PAYK. — A kiszáradt láp zsombékjai közül a nedves törmelékből rostálva. 1958. VIII. 12. — 1 db.

- O. impressus* MARSCH. — Az előző fajjal együtt 3 db. A nyíltvízi részen hálózva. 1958. V. 25. — 2 db.
- Hydraena palustris* ER. — A nyíltvízi részen és a zsombékok között hálózva 1958. V. 24—25. — 5 db.
- Limnebius truncatellus* THUNB. — Rostálással a füzesek nedves törmelékéből 1958. VIII. 12. — 3 db.
- L. papposus* MULS. — Planktonhálóval gyűjtött anyagból 1958. V. 25. — 2 db.
- Spercheus emarginatus* SCHALL. — 1958. VIII. 12 a sás szegélyén rostált anyagból — 1 db.
- Helophorus nubilus* F. — A zsombékok között korhadó növényi anyagok rostálásakor gyűjtve, 1958. VIII. 12. — 7 db.
- Helophorus aquaticus* L. — A nyíltvízi részen hálózással 1958. V. 25-én — 2 db. Ugyanitt 1958. VIII. 12-én a nedves avar rostálásakor — 1 db.
- H. viridicollis* STEPH. — A zsombékok közötti vízből hálózva 1957. X. 16. — 1 db.
- Hydrochus angustatus* GERM. — A zsombékok között talajrostálásból 1958. VIII. 12. — 4 db.
- Coelostoma orbiculare* F. — A zsombékok közötti vízből hálózva 1958. V. 24. — 7 db.
- Cercyon ustulatus* PREYSSL. — A sásos rész korhadt avarjából rostálva 1958. VIII. 12. — 2 db.
- Hydrobius fuscipes* L. — A füzesek közötti mélyebb tócsákból hálózva 1958. V. 24—25. — 3 db.
- Limnoxenus niger* ZSCHACH. — A nyíltvízi részen hálózva 1957. X. 16. — 1 db.
- Anacaena limbata* L. — A kisebb láptócsákból 1958. V. 25. — 4 db. 1958. VIII. 12. a füzesek nyirkos talajrostálásakor 1 példány.
- Laccobius minutus* L. — A zsombékok között hálózva 1957. X. 16. — 2 db.
- L. alutaceus* THOMS. — Az előző fajjal együtt 1 db.
- Helochares griesus* F. — A zsombékok közötti vízből hálózva 1958. V. 25. 2 db.
- H. lividus* FORST. — A zsombékok közötti planktongyűjtéskor került a meregető edénybe 1958. V. 24-én 2 db.
- Enochrus quadripunctatus* HRBST. — A nyíltvízi részekben hálózva — 1957. X. 16. — 1 db.
- Cymbiodita marginella* F. — A zsombékok közötti vízből hálózva 1957. X. 16. — 2 db. Ugyanitt talajrostálásból 1958. VIII. 12. — 3 db.
- Hydrophilus caraboides* L. — A nyíltvízi részről hálózva. 1958. V. 24. — 1 db.
- H. flavipes* STEV. — Az előző fajjal együtt — 3 db.
- Hydrous piceus* L. — A füzesek közötti vízből 1957. X. 16. 1 db. A nyíltvízi részen hálózva 1958. V. 25. — 2 db.
- Berosus spinosus* STEV. — A nyíltvízi részen hálózva 1958. V. 24. — 1 db.

A tólaki II. sz. lápon gyűjtött vízi *Coleopterák* fajszaám tekintetében az egyes családok között a következőképpen oszlanak meg:



ADEPHAGA

<i>Haliplidae:</i>	3 faj
<i>Dytiscidae:</i>	16 faj
<i>Gyrinidae:</i>	1 faj

POLYPHAGA

*Hydrophilidae:* 16 faj

Összesen: 36 faj

A tólaki II. sz. lápterületen gyűjtött vízi Coleopterák jegyzéke

ADEPHAGA

*Haliplidae*

- Haliphus laminatus* SCHALL. — A nyíltvízi részeken planktongyűjtés alkalmával. — 1958. V. 25. — 2 db.  
*H. variegatus* STURM. — A növényekkel gazdagon benőtt vízfolyásokban merítőhálózással 1958. V. 24—25. — 4 db.  
*Peltodytes caesus* DUFT. — Az előzővel együtt gyűjtve 1958. V. 25. — 1 db.

*Dytiscidae*

- Noterus crassicornis* O. F. MÜLL. — A vízi biotóp minden részéről 1958. V. 24—25. — 9 db. VIII. 12-én a nyírkos növényi törmelék rostálásakor — 1 db.  
*Laccophilus hyalinus* DEG. — A nyíltvízi részeken, hálózva V. 25. — 2 db.  
*Bidessus geminus* F. — A nyíltvízi részeken az *Iris pseudacorus* közül planktongyűjtés alkalmával V. 25. — 5 db.  
*B. unistriatus* ILL. — Az előző fajjal együtt — 2 db.  
*Coelambus impressopunctatus* SCHALL. — A nyíltvízi részeken és vaddisznók által kimélyített részeken V. 24—25. — 3 db.  
*Hygrotus inaequalis* F. — A nyíltvízi részeken planktonhálózással gyűjtött anyagból V. 25. — 1 db.  
*Graptodytes obliquesignatus* E. A. BIELZ. — VIII. 12-én nyírkos növényi törmelék között egyelő gyűjtéssel — 1 db.  
*Scarodytes halensis* F. — A nyíltvízi részen planktonhálózással gyűjtött anyagból — 1 db.  
*Copelatus ruficollis* SCHALL. — A vízi biotóp minden részén V. 24—25. — 6 db.  
*Gaurodytes bipustulatus* L. A nyíltvízi mélyebb részein hálózva — V. 24—25. — 4 db.  
*Ilybius subaeneus* ER. — Az előző fajjal együtt — 2 db.  
*Rhantus punctatus* FOURER. — A nyíltvízi részeken V. 24—25. — 7 db.  
*Colymbetes fuscus* L. — A nyíltvízi részeken V. 24. — 3 db.  
*Hydaticus transversalis* PONT. — A nyíltvízi részeken és lápszegélyen levő gödrökben V. 24—25. — 9 db.

*Dytiscus marginalis* L. — A mélyebb nyíltvízi részekben V. 24—25. — 7 db.  
*Cybister lateralimarginalis* DEG. — A vaddisznók által kimélyített részekben — 1 db.

#### Gyrinidae

*Gyrinus natator* L. — A nyíltvízi részekben hálózva — 6 db. — 1958. V. 24—25.

#### POLYPHAGA

##### Hydrophylidae

*Ochthebius exculptus* GRM. — A nyíltvízi részen planktonhálózott anyagból V. 25. — 2 db.

*O. impressus* MARSCH. — Az előző fajjal együtt — 1 db.

*O. marinus* PAYK. — Az előző fajokkal együtt — 2 db és VIII. 12-én végzett talajrostálás alkalmával — 1 db.

*Hydraena palustris* ER. — A nyíltvízi részen planktonhálózaskor V. 25. — 2 db.

*Limnebius papposus* MULS. — A nyíltvízi részekben az *Iris pseudacorus* közül és az alámerülő növények bemosásakor V. 24—25. — 3 db.

*Helophorus nubilus* F. — A sásos rész korhadó növényekben gazdag talajának rostálásakor V. 25. — 2 db. A nyíltvízi részen V. 25. — 3 db.

*H. aquaticus* L. A nyíltvízi részen hálózással V. 24. — 2 db.

*Hydrochus angustatus* GERM. — A nyíltvízi részekben és a lápterület szélein levő kisebb tócsákból V. 24—25-én — 7 db.

*Coelostoma orbiculare* F. — A sás közötti tócsákban V. 24. — 2 db.

*Sphaeridium scarabaeoides* L. — A láp szegélyén vaddisznótrágyából. V. 25. — 4 db.

*Cercyon quisquilius* L. — Az előző fajjal együtt 2 db.

*Limnoxenus niger* ZSCHACH. — A nyíltvízi részekben hálózva. V. 25. — 3 db.

*Helochares griseus* F. — A nyíltvízi részekben planktonhálóval gyűjtött anyagból. V. 24. — 3 db.

*H. lividus* FORST. — A nyíltvízi rész detritusából rostálva. 1958. VIII. 12. — 1 db.

*Hydrophilus flavipes* STEV. — A nyíltvízi részről hálózva. V. 25. — 2 db.

*Hydrous piceus* L. — A láp szélén levő kiszáradt mélyedésben — 1 db elpusztult példányt gyűjtöttem. V. 24.

A faunajegyzék áttekintése után megállapítható, hogy a vízi bogárfauna összetétele általában megfelel annak a képnek, amit az alföldi lápos, mocsaras helyeken találunk. Előfordul itt ugyan néhány olyan faj is, amely a hasonló hazai vizekből nincsen kimutatva, vagy csak szórványosan fordul elő. A fajok nagyobb többsége azonban úgy hazánkban, mint a környező országok hasonló típusú vizeiben általánosan elterjedtek és gyakoriak.

A két lápterületen valamennyi biotópot igyekeztem alaposan megvizsgálni, de legbehatóbban a nyíltvízi részeket kutattam, mert a gyűjtéseim legtöbb eredményre itt vezettek. Az I. sz. lápterület fajokban gazdagabb, s az egyes fajok egyedszáma is viszonylag itt elég nagy. A két lápterületen gyakoribb fajok a következők: Az I. sz. területen. *Noterus*

*crassicornis*, *Rhantus punctatus*, *Dytiscus marginalis*, *Hydraena palustris*. A II. sz. területen pedig a *Gaurodytes bipustulatus*, *Rhantus punctatus*, *Hydaticus transversalis*, *Dytiscus marginalis*, *Hydrochus angustatus*.

A növényzettel gazdagon benőtt vízrészekben, mint az I. sz. láp zombékosai, vagy a mindkét területen előforduló sásos láprétek kisebb pocsolói nem nyújtanak kedvező életfeltételeket a vízi *Coleopterák* számára. Ezeken a területeken kizárólag néhány apró *Dytiscidae*-fajt és ezek társaságában szórványosan egy-két *Hydrophilidae*-fajt sikerült gyűjtenem. Ilyenek pl. a *Peltodytes caesus*, *Bidessus geminus*, *B. unistriatus*, *Hydroporus planus*, *Graptodytes obliquesignatus*, *Hydraena palustris*, *Helophorus viridicollis*, *Helochares griseus*, *H. lividus*.

A tólaki lápok vízi *Coleopteráinak* alkonyati és éjszakai rajzására vonatkozóan 1958. V. 23—24—25-én az alkonyati óráktól kezdve fénycsapdával végeztem gyűjtéseket. Ezek a vizsgálataim azonban sok eredményre nem vezettek a vízi *Coleopterák*at illetően. Annak ellenére, hogy az esti órákban a rajzáshoz szükséges feltételek adva voltak — megfelelő hőmérséklet, szélcsend — érdemleges rajzás nem következett be. Szórványosan repültek ugyan *Coleopterák* a fényre, de ezek között vízi faj csak egy akadt, a *Rhantus punctatus*. Valószínűnek tartom, hogy addig, míg megfelelő vízi élettér áll rendelkezésükre, ezeknek a *Coleopteráknak*, addig nem szívesen hagyják azt el a fény kedvéért.

A fénycsapdával való gyűjtéseim idején igen nagy egyedszámban a *Dipterák* és kevesebb számban a *Lepidopterák* repültek a fényre.

1958. VIII. 12-én végzett gyűjtéseim alkalmával egyik lápterületen sem találtam vizet. Így a nyirkos talaj és detritus rostálásával igyekeztem vízi *Coleopterákhoz* jutni. Ennek eredményeként néhány olyan faj is előkerült, amelyeket a vízborította lápokon végzett gyűjtések alkalmával nem találtam meg. Ezek a fajok a következők: I. sz. lápon — az *Ochthebius marinus*, *Limnebius truncatellus*, *Spercheus emarginatus*, *Helophorus nubilus*, *Cercyon ustulatus*. II. sz. lápon — a *Graptodytes obliquesignatus* és a *Helochares lividus*.

Ha a rostálással gyűjtött fajokat vizsgáljuk meg, akkor azt tapasztaljuk, hogy túlnyomó többségük a *Hydrophilidae*-családból kerül ki. Éppen ezért valószínűnek látszik, hogy a *Hydrophilidae*-család tagjai azok, amelyek elsősorban átvészelik nedves törmelékbe vagy talajba húzódva a víznélküli állapotot. Míg a *Dytiscidae*-család tagjai kevesebb számmal találhatók a rostált anyagban, ami arra enged következtetni, hogy más vizes, lápos, mocsaras területeket keresnek fel, vagy pedig a huzamosabb ideig tartó vízhiány miatt elpusztulnak. Ezt a megfigyelésemet támasztja alá a Bátorligeten gyűjtött vízi *Coleoptera*-anyag is, ahol a *Dytiscidae*-k közül mindössze 6 faj került elő a törmelék-, avar- és talajrostálásokból, ezzel szemben a *Hydrophilidae*-családba tartozó fajok közül 22 [5].

Ha a két tólaki lápterület vízi *Coleopteráit* vizsgáljuk, kitűnik, hogy a növényzethez hasonlóan lényeges eltérés tapasztalható. Az I. sz. lápterületen gyűjtött fajok sok tekintetben hasonlóságot mutatnak a báb-tavai idevonatkozó eredményemmel [11]. Ezzel szemben a tólaki II. sz. lápon gyűjtött fajokat figyelembevéve, a kifejezetten rét-láp jellegű zombói láp anyagával mutatnak nagyfokú megegyezést [12]. Fontos szerepet játszanak itt azok a színező elemek — elsősorban középhegységi és hegy-

vidéki fajok —, amelyek úgy a tólaki I. sz. lápon, mint Bábtaván előkerültek. Ezek a színező elemek a tólaki I. sz. lápon: a *Hydroporus dorsalis*, *Gaurodytes biguttatus*, ab. *nigricollis*, és a *Gaurodytes solieri* var. *Kiesenwetteri*.

Ezzel szemben a II. sz. lápterület fajai kifejezetten az alföldi mocsaras, lápos területekre jellemző. Több olyan faj él itt, amelyek Bátorligeten, Bábtaván és tólaki I. sz. lápon ez ideig csak szórványosan (1—2 példányban), vagy egyáltalán nem került elő. Ilyen fajok a *Haliphus variegatus*, *Coelambus impressopunctatus*, *Cybister lateralimarginalis*, *Sphaeridium scarabaeoides*. Az említett fajok a zsombói lápon és általában a rétlápokon a begyűjtött fajok között a legnagyobb egyedszámban szerepelnek.

Ezek az eredmények a vízi *Coleoptera*-faunán keresztül mutatják azt, hogy a tólaki I. sz. gyűjtőterület az elláposodás-tőzegképződés előrehaladott stádiumban van, míg a II. sz. terület a lápképződés kezdeti fokán áll.

Ha a két tólaki lápot a földrajzi fekvésük figyelembevételével hasonlítjuk össze, az eddig vizsgált lápokkal — Bátorliget, Bábtava, Zsombó, — akkor kitűnik, hogy e két láp lényegesen magasabb tengerszintfeletti magasságon fekszik, mint az említett lápok bármelyike. Így ezeknek a lápoknak a mikroklimája elsősorban különbözik az alföldiekétől, mégis a vízben élő bogárfaunát tekintve nagyfokú a megegyezés. Ezekből a tényekből következtetve megállapítható az, hogy a középhegységek és alföldek hasonló vízbiliótópjainak *Coleoptera*-faunájában lényeges különbség nincs, legfeljebb az egyes színező elemek mások, de az alapfauna azonos összetételű.

A tólaki lápokon gyűjtött vízi bogárananyagot összehasonlítva a Bátorliget és Bábtava faunájával, kitűnik, hogy több olyan faj került itt elő, amelyek a magyar lápfaunára nézve újak. Ezek a következők: *Haliphus obliquus*, *H. laminatus*, *Scarodytes halensis*, *Gaurodytes biguttatus* ab. *nigricollis*, *G. solieri* var. *Kiesenwetteri*, *G. uliginosus*, *Ochthebius exculptus*, *Helophorus viridicollis*, *Sphaeridium scarabaeoides*, *Cercyon ustulatus*, *Laccobius alutaceus*.

A vizsgált anyagból külön említem meg, hogy egy variáció, a *Gaurodytes solieri* var. *Kiesenwetteri* begyűjtése új adat e változat elterjedéséhez, mert ez ideig hazánk területéről nincs megemlítve. CSIKI ERNŐ jegyzi meg, hogy a törzsfaj előfordul a Magastátrában, míg ezt a változatot a Délkeleti-Kárpátokban, a Kerczi-hegységben, a Retyezáton és a Suriánon előforduló vizekből gyűjtötték.

A faunakatalógus és a rendelkezésre álló irodalmi adatok és feljegyzések áttanulmányozása után több olyan fajt jegyeztem fel, amelyek hazánk területén csak szórványosan fordulnak elő, éppen ezért a ritka fajok közé tartoznak. Ezek a következők:

*Haliphus obliquus*. Magyarországon csak igen kevés helyről ismert. Az eddigi feljegyzések alapján Budapestről, Békásmegyerről, Rákosfalváról, Félégyházáról és Szegedről gyűjtötték.

*Hydroporus dorsalis*. A tólaki I. sz. lápon gyűjtött példányok újabb adatokat szolgáltatnak hazai elterjedésükhöz. Ez az egyébként Észak-Európában honos faj Magyaróvár, Csallóköz, Bátorliget, Pozsonyszentgyörgy, Bábtava mellett, itt is előkerült.

*Gaurodytes biguttatus* ab. *nigricollis*. A magyar *Coleoptera*-faunában csak igen ritkán előforduló faj. Hazai gyűjtőhelyeire nézve alig áll adat rendelkezésünkre. Egyedül Putnokról említi meg CSIKI ERNŐ ezt az egyébként Dél-Európában honos fajt.

A nem gyakori fajok közé tartozik még a *Haliphus laminatus*, *Ilybius ater*, *I. subaeneus*, *Dytiscus circumcinctus*.

A tólaki lápokon végzett kétéves gyűjtőmunka eredményeként a következők állapíthatók meg:

1. A vizsgált két láp azok közé a biotópok közé tartozik, amelyekben a vízállás nagyfokú ingadozása, továbbá a szélsőséges klímaviszonyok miatt faj- és egyedszám tekintetében is gazdag fauna nem alakulhat ki.

2. A vízi *Coleoptera*-faunára elsősorban jellemzők az alföldi állóvizek, rétlápok fajai. Tehát a középhegységek és alföldek azonos típusú lápjainak vízbogár-faunájában lényeges különbség nincs (Tólak II—Zsombó, Tólak I—Bábtava).

3. Vizsgálataim során megállapítható, hogy a kialakult vízi makrofauna jellemző a láptípus fejlődésének állapotára. Más a fauna összetétele a rétlápokon, átmeneti lápokon és mohlápokon.

#### IRODALOM

- [1] Brohmer, P.—Ehrmann, P.—Ulmer, G.: Die Tierwelt Mitteleuropas. Insekten. 2. Teil. (Leipzig, 1932, p. 1—272).
- [2] Csikí, E.: Die Käferfauna des Karpaten-Beckens I. (Budapest, 1946, pp. 798).
- [3] Csikí, E.: Magyarország bogárfaunája I. (Budapest, 1908, pp. 546).
- [4] Hankovszky, D.: A csikóvári tőzegláp (Akvárium és Terrárium, I. évf., 1956, 2. sz., p. 55—56).
- [5] Kaszab, Z.—Székessy, V.: Bátorliget bogár-faunája (Bátorliget élővilága, Budapest, 1953, p. 194—285).
- [6] László, G.—Emszt, K.: A tőzeglápok és előfordulások Magyarországon (A M. Kir. Földtani Intézet Kiadványai, Budapest, 1915, pp. 155).
- [7] A Magyar Irodalom Állatvilága III. (A. K. M. Term. Tud. Társulat, 1900, Budapest).
- [8] Megyeri, J.: Hidrobiológiai vizsgálatok két tőzegmohalápon (Bábtava, Nyírestő) (Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 1958, p. 106—122).
- [9] Muhy, J.-né—Pálfi, Gy.: Adatok a zsombói láp faunájához (Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 1957, p. 101—109).
- [10] Palik, P.: A hazai tőzeglápok algái II: A tólaki tőzeges láp Pomáz mellett (Index Horti Botanici Universitatis Budapestiensis, Vol. IV. 1940, V. 10. p. 17—38).
- [11] Pálfi, Gy.: Bábtava vízi Coleopterái (Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 1958, p. 127—139).
- [12] Pálfi, Gy.: Faunisztikai és ökológiai vizsgálatok a hazai lápokon (3. Zsombói láp) Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve. 1959. p. 201—210).
- [13] Reitter, E.: Fauna Germanica. Käfer. II. Band (Stuttgart, 1909, pp. 392).
- [14] Schanfuss, C.: Calwer's Käferbuch I. (Stuttgart, 1916, pp. 709).

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БОЛОТАХ  
НАШЕЙ СТРАНЫ  
(2. БОЛОТА ТОЛАКА)

Д. Палфи

Болота Толака находятся в северозападном направлении от Помаза под пиком Надьчиковар горы Пилиш, 354 м. выше уровня моря. Автор совершает в этой области с 1957 г. гидробиологические наблюдения. В своей работе он подытоживает результаты, полученные в связи с водной фауной *Coleoptera* болот Толака

Исследуемых 2 болота принадлежат к тем биотопам, в которых не может образоваться богатая фауна ни в отношении видов, ни в отношении экземпляров из-за больших колебаний уровня воды и неблагоприятных климатических условий. Для водной фауны *Coleoptera* характерны прежде всего виды равнинных стоящих вод и луговых болот. И так, нет существенных отличий в фауне водных жуков одностипных болот средних гор и равнин (Болото № 1 — Бабтава, Болото № 2 Толака—Жомбовское болото). На основании наших исследований мы пришли к выводу, что образовавшаяся водная микрофауна характерна для состояния развития типа болота. Состав фауны луговых, переходных и моховых болот отличаются друг от друга.

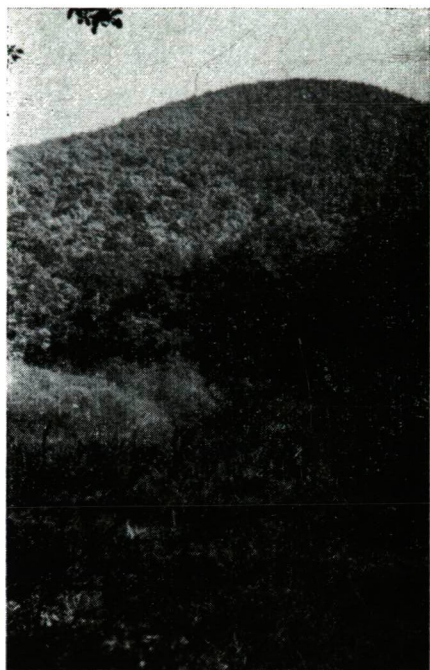
FAUNISTISCHE UND ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEN  
UNGARISCHEN MOOREN  
(2. Die Moore von Tólak)

von

GY. PÁLFI

Die nordwestlich von Pomáz unter dem Nagycsikóvár genannten Gipfel des Pilis-Gebirges befindlichen Moore liegen in einer Meereshöhe von 354 m. Der Verfasser führt auf diesen Gebieten seit 1957 hydrobiologische Untersuchungen aus. In seiner Arbeit berichtet er über seine auf die Wasser-Koleopteren-Fauna bezüglichen Resultate in den Mooren von Tólak.

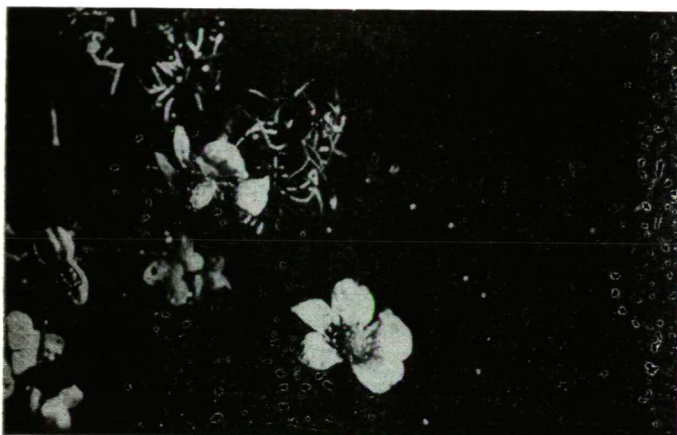
Die beiden untersuchten Moore gehören zu jenen Biotopen, in denen infolge der starken Schwankung des Wasserstandes, ferner wegen extremer Klimaverhältnisse sich keine an Arten- und Individuenzahl reiche Fauna entwickeln kann. Für die Wasser-Koleopteren-Fauna sind in erster Linie die Arten der stehenden Gewässer und der Wiesenmoore der Ebene kennzeichnend. Es besteht also zwischen der Wasserkäferfauna der Moore gleichen Typs in den Mittelgebirgen und in der Ebene (Moor I von Tólak — Bábtavá, Moor II — Tólak Zsombóer Moor) kein wesentlicher Unterschied. Auf Grund der Untersuchungen stellt der Verfasser fest, daß die Wasser-Makrofauna für den Entwicklungszustand des Moortyps kennzeichnend ist. Die Zusammensetzung der Fauna ist in Wiesenmooren, Übergangsmooren und Moosmooren eine verschiedene.



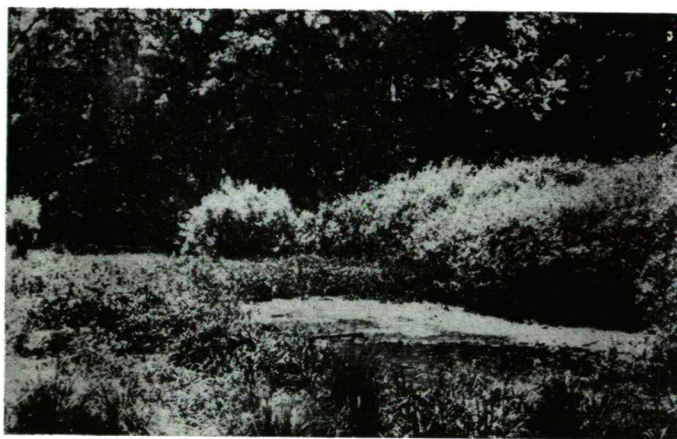
4. ábra.



5. ábra.



6. ábra.

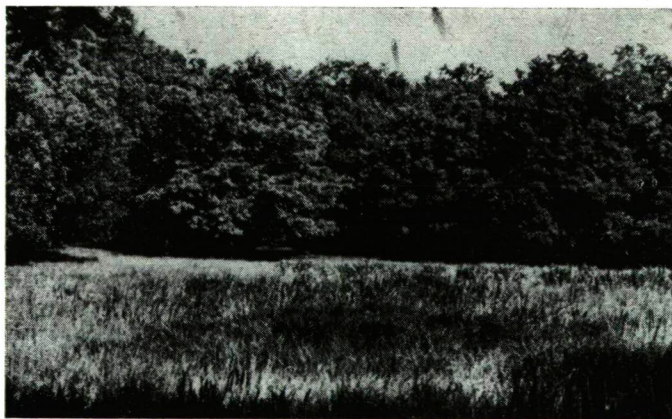


7. ábra.





8. ábra.



9. ábra.



## FAUNISZTIKAI ÉS ÖKOLÓGIAI VIZSGÁLATOK A HAZAI LÁPOKON (3. ZSOMBÓI LÁP)

Írta: PÁLFI GYÖRGY

A zsombói lápon 1956 óta végez tanszéki munkaközösségünk rendszeres vizsgálatokat [4, 5]. A zsombói láp természeti viszonyait 1957-ben »Adatok a zsombói láp faunájához« c. dolgozatunkban írtuk le, majd 1958-ban CSONGOR GYŐZŐ ismertette a lápterület és a környező erdő növényzetét [3].

Rendszeres gyűjtéseket a zsombói lápon 1956 január 27-én kezdtem el. Vizsgálataimat elsősorban a vízben élő vagy legalábbis a fejlődésükben vízhez kötött makrofauna szempontjából végeztem. Emellett igyekeztem a lápterület más élőhelyein előforduló állatfajokat is begyűjteni, illetve megfigyelni. Gyűjtőmunkámat és megfigyeléseimet három éven keresztül végeztem. Összesen 26 alkalommal kerestem fel a gyűjtőterületet.

(1956-ban: I. 27, II. 25, III. 2, IV. 2, V. 4, VI. 2, VII. 6, VIII. 3, IX. 8, X. 4, XII. 13. 1957-ben: I. 15, II. 7, III. 21, IV. 10, V. 20, VI. 12, VII. 10, VIII. 12, IX. 12, X. 30., és 1958-ban: IV. 25, V. 29, VIII. 16, IX. 8).

Így alkalmam nyílt arra, hogy az egyes vízi vagy szárazföldi biotópokban az év legkülönbözőbb szakában figyelhessem meg az ott élő állatokat. A hároméves gyűjtési periódus alatt az egyes évszakoknak megfelelően gyakran igen szélsőséges időjárási viszonyok uralkodtak. A láp vízborítottságában is igen erős eltérések, ingadozások mutatkoztak, így a tavaszi magas vízállástól a nyárvégi teljes kiszáradásig minden átmenet előfordult.

A zsombói rétlápon végzett hároméves rendszeres gyűjtőmunka során nagy anyag gyűlt össze az állatvilág legkülönbözőbb rendszertani csoportjaiból. Ebből a nagy anyagból a Vertebrata-kat a szegedi Móra Ferenc Múzeumnak adtuk át, míg a gyűjtött, más rendszertani csoportokba tartozó állatok a szegedi Pedagógiai Főiskola Állattani Tanszékének múzeumában vannak elhelyezve és feldolgozásuk folyamatosan történik.

Dolgozatomban a zsombói láp vízi biotópjaiban élő *Coleopterákról* kívánok beszámolni.

Gyűjtéseimhez igyekeztem minden lehető módszert és eszközt felhasználni (egyelő gyűjtés, avar- és talajrostálás, planktonhálózás, merítő-

hálózás) annak érdekében, hogy az itt élő és előforduló vízi *Coleoptera*-faunára vonatkozóan minél teljesebb képet kapjak.

A zsombói rétláp három, egymástól független láprészre különül el. Ezeket I- II- III. sz. láp elnevezéssel láttuk el [4]. A három lápterület növényzet szempontjából különbözőséget mutat [3], amit a vízi-bogárfaunáról is elmondhatunk a fajlista áttekintése után. Nemcsak a fajösszetétel szempontjából mutatkozik ez meg, hanem az egyedszámban is. Ezért a részletes faunajegyzékben a fajok után feltüntetett adatok mellett a római számok jelzik az egyes lápterületeket.

A zsombói lápon gyűjtött vízi *Coleopterák* fajszaám tekintetében az egyes családok között a következőképpen oszlanak meg:

ADEPHAGA:

<i>Halipilidae:</i>	5 faj
<i>Dytiscidae:</i>	33 faj
<i>Gyrinidae:</i>	1 faj

POLYPHAGA:

<i>Hydrophilidae:</i>	34 faj
	1 alfaj
	1 eltérés

---

összesen 73 faj  
1 alfaj, 1 eltérés

**A zsombói lápon gyűjtött vízi *Coleopterák* részletes faunajegyzéke:**

ADEPHAGA

*Halipilidae*

*Halipilus ruficollis* DEG. I. lápon nyíltvízi részen hálózva — 1957. IV. 10. — 1 db.

*H. fulvus* F. III. lápon az erdőbe benyúló nyíltvízi részen hálózva — 1957. IV. 10. — 1 db.

*H. variegatus* STURM. Az I. sz. lápon növényzettel sűrűn benőtt vízrészeken zsombékok között hálózva — 1957. III. 21. — 18 db. Ugyanezen a területen 1958. IV. 25. — 44 db. A II. sz. lápterületen 1957. IV. 2. — 7 db. A III. sz. lápon 1958. V. 20. — 3 db.

*H. lineatocollis* MARSH. Az I. sz. lápterületen a *Nimphaea albával* benőtt árokban — 1958. IV. 25. — 1 db.

*Peltodytes caesus* DUFT. Az előző fajjal együtt 1958. IV. 25. — 1 db.

*Dytiscidae*

*Noterus crassicornis* O. F. MÜLL. Az I. sz. lápon hálózva 1957. III. 21. — VIII. 20. — 17 db. 1958. IV. 25. — 21 db. — II. sz. lápon 1957. VI. 20. — 1 db. A III. sz. lápon 1958. IV. 25. 3 db.

*N. clavicornis* DEG. Az előző fajjal együtt fordult elő az I. sz. lápon

1957. II. 6. — 2 db. — III. 21. — 1 db. A II. sz. lápon 1958. IV. 25.  
— 2 db. A III. sz. lápon 1958. IV. 25. — 1 db.
- Laccophilus hyalinus* DEG. A II. sz. lap zsombékos részén hálózva 1957.  
VI. 20. — 1 db.
- L. minutus* L. Az I. sz. lápterületen hálózva 1956. III. 2. — 3 db. 1957.  
VIII. 20. — 4 db. A III. sz. lápterületen 1957. IV. 10. és 1958. VIII.  
20. — 3 db.
- L. variegatus* GERM. Az I. sz. lápon hálózva 1956. V. 4. — 1957. VIII. 20.  
— 1958. IV. 25. — 3 db. A III. sz. lápon 1957. III. 21. — 1 db.
- Hydrovatus cuspidatus* KUNZE. Az I. sz. lápon a zsombékok közötti plank-  
tonhálózott anyagból — 1957. VIII. 20. — 1 db.
- Hyphydrus ovatus* L. A III. sz. lápon a növényzet közül hálózva — 1957.  
III. 21. — 2 db.
- Bidessus geminus* F. Az I. sz. lápon hálózva 1956. II. 25. — 1957. III.  
21. — 5 db.
- B. minutissimus* GERM. Az I. sz. lápon planktonhálózott anyagból 1957.  
III. 21. — 2 db. A II. sz. lápról ugyancsak planktonhálózott anyagból  
1956. I. 27. — 1 db.
- B. unistriatus* ILL. Az I. sz. területen hálózott anyagból került elő 1957.  
III. 21. — 1958. IV. 25. — 7 db.
- B. nastus* SHARP. Az I. sz. lápterületen planktonhálóval gyűjtött mintá-  
ból 1957. VIII. 20. — 1958. IV. 25. — 2 db.
- Coelambus impressopunctatus* SCHALL. Az I. sz. lápterületen hálózva  
1957. III. 21. — IV. 10. — 3 db. Ugyanezen a területen 1956. VIII. 3.  
törmeléből rostálva — 1 db. A II. sz. területen 1957. VI. 20. — 1 db.  
A III. sz. lápon 1956. I. 21. — 1957. IV. 10. — 2 db.
- C. parallelegrammus* AHR. Az I. sz. gyűjtőterületen hálózott anyagból  
— 1957. IV. 10. — 1 db.
- Hygrotus inaequalis* F. A begyűjtött 2 példány az I. sz. lápterületen  
planktongyűjtés közben került kézre — 1957. III. 21. — VIII. 20.
- Hydroporus angustatus* STURM. A II. sz. lápterületről gyűjtött plankton-  
mintából 1957. II. 6. — 1 db.
- Graptodytes lineatus* F. Az I. sz. lápon gyűjtött nyirkos törmeléből  
rostálva 1956. VIII. 3. — 1 db. A III. sz. lápon hálózva 1958. IV. 25.  
— 1 db.
- Copelatus ruficollis* SCHALL. Az I. sz. lápon hálózva 1957. IV. 10. —  
V. 26. — 5 db. — A II. sz. lápterületen 1957. VI. 20. — 2 db.  
A III. sz. lápterületen 1957. III. 21. — 6 db.
- Gaurodytes bipustulatus* L. Az I. sz. lápterület árkából hálózva 1956.  
X. 4. — 3 db.
- Eriglenus undulatus* SCHRANK. Az I. sz. lápterületen az előző fajjal együtt  
gyűjtöttem. 1956. X. 4. — 1 db.
- Ilybius fenestratus* F. Az I. sz. lápterületen hálózott anyagból 1957. VI.  
12. — 1 db.
- I. subaeneus* ER. Az I. sz. lápterületen hálózva. 1956. X. 4. — 1957.  
V. 26. — 2 db.
- Rhantus punctatus* FOURER. A I. sz. lápterületen hálózva. 1957. IV. 10.  
V. 20, és 1958. IV. 25. — 12 db. A III. sz. lápterületről 1957. III. 21.  
— 3 db.

*R. notatus* F. A kiszáradt I. sz. lápterület árkának pocsolyáiból 1956. VIII. 3. — 2 db. — 1957. III. 21. — a nyíltvízi részről hálózva — 1 db.  
*R. bistriatus* BERGSTR. Az I. sz. lápterületen hálózva 1957. V. 26. — 1 db.  
*Colymbetes fuscus* L. Mindhárom láprészen előfordult elsősorban a mélyebb részekben. Az I. sz. lápterületen 1957. III. 21, V. 20. — 3 db. A II. sz. lápterületen 1957. V. 20. — 1 db. A III. sz. lápterületen 1956. V. 4. — 1957. V. 21. — 3 db.

*Hydaticus transversalis* PONT. Mindhárom lápterületen előforduló faj. Az I. sz. lápon 1956. VIII. 3. — az árok pocsolyáiból, 1957-ben III. 21. — V. 20., 1958. V. 29. — hálózással — 17 db. A III. sz. lápterületen 1957. III. 21. — 6 db.

*H. seminiger* DEG. A II. sz. lápterület kiszáradófélben lévő tócsáiból 1957. VI. 12. — 1 db.

*Graphoderes cinereus* L. Az I. sz. lápterületen hálózva 1957. V. 20., 26. — 3. db. A III. sz. lápterületen 1957. III. 21 — 1 db.

*Acilius sulcatus* L. — A kiszáradóban lévő I. sz. lápterület árkának tócsáiból meregetővel — 3 db. A III. sz. lápterületen hálózva 1958. V. 29. — 1 db.

*Dytiscus dimidiatus* BERGSTR. Az I. sz. lápterületen keresztülhúzódnó csatornából gyűjtöttem alacsony vízállás idején. 1956. X. 4. — 2 db. — 1957. VII. 10. — 3 db.

*D. marginalis* L. Az előző fajjal együtt gyűjtöttem 1956. X. 4. — 1957. VIII. 10. — 9 db. — A II. és III. sz. gyűjtőterületről is előkerült 1957. IV. 10. — 1—1 db.

*D. circumflexus* F. Az I. sz. lápterület árkából 1956. X. 4. — 1 db. — 1958. VIII. 16. — 3 db.

*Cybister lateralmarginalis* DEG. Mind a három lápterületről gyűjtöttem, de csak szórványosan fordul elő. Az I. sz. lápterületen 1956. X. 4. — 1 db. — 1957. III. 21. — 1 db. A II. sz. lápterületen 1957. III. 21. — 1 db. és a III. sz. lápterületen 1958. IV. 25. — 1 db.

### Gyrinidae

*Gyrinus natator* L. Csak a II. és III. sz. lápterületen sikerült gyűjteni és megfigyelni. A II. sz. lápon 1957. III. 21. — 9 db. és a III. sz. lápon ugyancsak 1957. III. 21. — 4 db.

### POLYPHAGA

### Hydrophilidae

*Ochthebius exculptus* GRM. Az I. sz. lápterületen hálózva 1956. X. 4. — 1 db. A III. sz. lápterületen hálózva 1958. IV. 25. — 3 db.

*O. pusillus* STEPH. Az I. sz. lápterületen törmelékből rostálva 1957. VIII. 12. — 1 db. A II. sz. lápterületen hálózva 1957. V. 20. — 1 db.

*O. marinus* PAYK. Az I. sz. lápterületen hálózva 1956. III. 2. — 1 db. Ugyanezen a területen törmelék rostálásából 1957. VIII. 12. — 3 db. A II. sz. lápterületen hálózva 1957. V. 20. — 2 db.

- Limnebius papposus* MULS. Az I. sz. lápterületen gyűjtött planktonmintából 1957. IV. 10. és X. 30. — 3 db.
- Spercheus emarginatus* SCHALL. Az I. sz. lápterületen 1956. VIII. 3. — törmelék rostálásából — 3 db. 1957. IV. 2. — X. 30. — 5 db. hálózva. A III. sz. lápterületen törmelék rostálásakor 1957. VIII. — 1 db.
- Helophorus griseus* HBST. — Az I. sz. lápterületen hálózva 1956. VIII. 3. — az árok pocsolyáiból — 3 db. — 1958. IV. 25. — hálózva 4 db. A III. sz. lápterületen 1957. X. 30. — 1 db.
- H. granularis* L. — Az I. sz. lápterületen hálózva 1957. V. 20. — IX. 12. — 6 db. A II. sz. lápterületen 1957. V. 20. — 1 db.
- H. brevipalpis* Bed. ssp. *montenegrinus* KUW. A III. sz. lápterületen hálózva — 1956. IV. 2. — 1 db.
- Hydrochus elongatus* SCHALL. Az I. sz. lápterületen hálózva — 1957. VI. 12. — 2 db.
- H. angustatus* GRM. Az I. sz. lápterületen hálózva — 1956. V. 4. — 1957. VI. 12. — 5 db. 1957. VIII. 12. — törmelék rostálásából — 1 db. A III. sz. lápterületen rostáláskor került elő 1957. VIII. 12. — 3 db.
- Coelostoma orbiculare*, F. — Mind a három lápterületen előforduló faj. Az I. sz. lápterületen hálózva 1957. II. 7. — IV. 2. — VIII. 12. — törmelék rostálásából — 7 db. — A II. sz. lápterületen hálózva 1957. IV. 2. — 2 db. és a III. sz. lápterületen rostálásból 1958. VIII. 16. — 1 db.
- Sphaeridium scarabaeoides* L. Az I. sz. lápterületet övező réten tehéntrágyából 1956. V. 29. — 8 db. A II. sz. láp szélén fekvő kultúrterületen tehéntrágyából — 2 db.
- S. lunatum* F. — Az I. sz. lápterületen az előző fajjal együtt gyűjtöttem 1956. V. 29. — 1 db.
- S. bipustulatum* F. — Az I. sz. lápterület szegélyén friss tehéntrágyából került elő 1957. V. 20. — 2 db.
- S. bipustulatum* F. ab. *humerales* WESTH. Az előző fajjal együtt gyűjtöttem. — 2 db.
- Cercyon ustulatus* PREYSL. Az I. sz. lápterület szegélyén törmelékből rostáltam 1958. VIII. 16. — 2 db.
- C. pygmaeus* ILL. A II. sz. lápterület szegélyén trágyából 1956. VII. 6. — 1 db. Ugyanitt törmelékből rostálva 1957. VIII. 12. — 1 db.
- C. flavipes* THUNBG. Az előző fajjal együtt a II. sz. lápterület szegélyén trágyából. — 1 db.
- C. unipunctatus* L. — A III. sz. lápterületen törmelék rostálásakor került elő 1958. VIII. 16. — 1 db.
- C. quisquilius* L. Az I. sz. lápterületen tehéntrágyából 1957. V. 20. — 4 db.
- Cryptopleurum minutum* F. — Az előző fajjal együtt az I. sz. lápterületen. — 1 db.
- Hydrobius fuscipes* L. — Mindhárom lápterületen előforduló faj. Az I. sz. lápterületen hálózva 1956. II. 25. — IV. 2. — 1957. III. 21. — IV. 10. — 7 db. 1957. VIII. 12. — törmelék rostálásakor — 1 db. A II. sz. lápterületen 1957. III. 21. — 2 db és a III. sz. lápterületen 1957. IV. 10. — és 1958. IV. 25. — 2 db.
- Limnoxenus niger* ZSCHACH. — Mind a három lápterületen előforduló faj. Az I. sz. lápterületen hálózva 1957. IV. 2. — 2 db. A II. sz. lápterületen hálózva 1957. III. 21. — 1 db. és a III. sz. területen 1957. IV. 2. — 2 db.

- Laccobius minutus* L. Mind a három lápterületen előforduló faj. Az I. sz. lápterületen hálózva 1957. II. 7. — III. 21. — 1958. IV. 25. — 7 db. A II. sz. lápterületen 1957. III. 21. hálózva — 2 db. és a III. sz. területen 1957. VIII. 12. — rostálva — 2 db.
- L. scutellaris* MOTSCH. — A II. sz. lápterületen hálózva 1957. III. 21. — 2 db.
- Enochrus quadripunctatus* HRBST. Az I. sz. lápterületen hálózva 1956. X. 4. — 1957. IV. 10. — 5 db. Törmelék rostálásából is előkerült, 1958. VIII. 16. — 2 db.
- E. bicolor* F. — Az I. sz. lápterületen hálózva. 1957. V. 20. — 2 db.
- Helochares griseus* F. — Az I. sz. lápterületen hálózva 1957. VI. 12. — 3 db. Ugyanitt rostálásból is előkerült 1958. VIII. 16. — 2 db. — A II. sz. lápterületen 1958. VIII. 16. — törmelék rostálásából — 2 db.
- H. lividus* FORST. — Az I. sz. lápterületen 1956. VII. 6. — az árok sekély, vizéből. — 3 db.
- Cymbiodita marginella* F. — Az I. sz. lápterületen hálózva — 1956. X. 4. — 1957. IV. 10. — 5 db. — Ugyanitt törmelék rostálásából 1958. VIII. 16. — 1 db.
- Chaetarthria seminulum* HRBST. — Az I. sz. lápterületen hálózva 1957. III. 21. — 3 db.
- Hydrophilus caraboides* L. Mind a három lápterületen előforduló faj. Az I. sz. lápterületen hálózva 1956. VI. 6. — X. 4. — 1957. IV. 10. — 5 db. — A II. sz. lápterületen 1956. III. 2. — 2 db. és a III. sz. lápterületen 1958. IV. 25. — 2 db.
- Hydrous piceus* L. Az I. sz. lápterület árkanak sekély vizéből hálózva — 1956. VII. 6. — 3 db. — 1957. IV. 10. — 1 db a nyíltvízi részen planktongyűjtés közben került elő. A III. sz. lápterületen hálózva 1957. III. 21. — 1 db.
- H. atterimus* ESCHSCH. — Az I. sz. lápterületen — 1956. VII. 6. — az árok sekély vizéből gyűjtve — 2 db.
- Berosus signatocollis* CHARP. Az I. sz. lápterületen — 1958. VIII. 16. — törmelékrostálásból került elő — 2 db.
- B. luridus* L. — Az I. sz. lápterületen hálózva — 1957. V. 20. — 3 db. Törmelékrostálásból az előző fajjal együtt 1958. VIII. 16. — 2 db. A II. sz. lápterületről ugyancsak rostálással került elő. — 1956. VIII. 3. — 1 db.

A faunajegyzék áttekintése után jól kitűnik, hogy a zsombói láp vízi biotópai (I. sz. — II. sz. — és III. sz. lápterületek) nem nyújtanak azonos életfeltételeket az itt élő bogarak számára. Ha összehasonlítjuk az említett lápterületeken gyűjtött fajok számát, továbbá az egyes fajok egyedszámát, akkor szembevetendő különbség tapasztalható az egyes biotópok között. A legnagyobb faj- és egyedszámot az I. sz. lápterületen tapasztaltam. Az alábbi táblázatban családoként tüntetem fel a három lápterületen gyűjtött vízi *Coleoptera*-faj- és egyedszámát.

A három lápterület lényegében azonos természeti viszonyok között jött létre. Ennek ellenére a vízi *Coleoptera*-faunában mégis nagy eltérést tapasztalhatunk. Ennek oka azzal magyarázható, egyrészt, hogy az I. sz. lápterület növényzete nem alkot zárt állományt, mint pl. a III. sz.



Családok	I. sz.		II. sz.		III. sz.	
	lápterület					
	fajsz.	darabsz.	fajsz.	darabsz.	fajsz.	darabsz.
<i>Haliplidae</i>	4	65	1	7	2	4
<i>Dytiscidae</i>	30	151	11	13	15	35
<i>Gyrinidae</i>	—	—	1	9	1	4
<i>Hydrophilidae</i>	33	133	15	24	12	21
Összesen	67	349	28	53	30	64

lápterületen. Az utóbbi esetében már május elején a mocsári növények teljesen elborítják a szabad vízfelületeket annyira, hogy rét jellegűvé válik. Zsombékképződés nincs, így kisebb nyíltvízi tócsák sem maradhatnak fenn. Másrészt a II. és III. sz. lápterület vízi *Coleoptera*-faunájának kevésbé népes faj- és egyedszáma azzal magyarázható, hogy ezek a vizek már nyár elején rendszerint teljes mértékben kiszáradnak. Az előző okra vezethető vissza az a körülmény, hogy az ilyenkor végzett talaj- és törmelékrostálások is csak igen gyér eredményre vezettek. Ezzel szemben az I. sz. lápterületen lévő két, mesterségesen kimélyített árokban a nagyobb szárazságok idején is található volt több-kevesebb víz, vagy legalábbis kisebb pocsolyák, nyirkos, nedves törmelék. Itt a vízi életmódhoz alkalmazkodott *Coleopterák*, illetőleg rovarok könnyebben vészelik át a szárazabb időszakot. Ezen a területen alacsony vízállás vagy szárazság esetén az egyes fajok nagy egyedszámban voltak gyűjthetők, más fajok pedig csak innen kerültek elő.

A gyűjtőmunkám során több alkalommal végeztem törmelék- és talajrostálást a láp kiszáradásakor. Ezzel kívántam elérni egyrészt azt, hogy a rendszeres munka során minden időszakból gyűjtsek anyagot, másrészt képet kapjak arra vonatkozóan, hogy mely fajok azok, amelyek szárazság idején sem hagyják el a lápterületeket. A gyűjtött 73 fajból 14 faj került elő rostálásból. Ezek közül 1 *Dytiscidae* és 11 *Hydrophilidae*. Ez az adat is alátámasztja a tólaki lápon végzett hasonló irányú megfigyeléseimet [7]. A 14 rostálásból gyűjtött fajból csak egy, a *Berosus signaticollis* az, amely a vízi gyűjtések során nem került elő.

A zsombói vízi *Coleoptera*-fauna összetételében említésre méltó jelenség a *Sphaeridium*- és *Cerçyon*-nemzetség nagy fajszámban való jelenléte. Az eddigi vizsgálataim során lápokon csak szórványosan gyűjtöttem e nemzetségekbe tartozó fajokat. Jellegzetes tagja és színező elemei a vízi *Coleoptera*-faunának a szikes tavakban, pocsolyákban gyakori és közönséges halofil *Ochthebius marinus* és *Enochrus bicolor*.

A zsombói lápon gyűjtött fajok többnyire megegyeznek az eddig vizsgált lápok [6, 7, 10] vízi bogárfaunájával, továbbá a hasonló természetű hazai állóvizek faunájával. A hároméves rendszeres gyűjtés során azonban több olyan faj is előkerült, amelyek az eddigi lápokon még nem voltak észlelhetők. Ilyen fajok: a *Haliplus lineatocollis*, *Laccophilus variegatus*, *Hydrovatus cuspidatus*, *Ilybius fenestratus*, *Ochthebius pusil-*

lus, *Helophorus griseus*, *Sphaeridium bipustulatum*, *S. bipustulatum ab. humerale*, *Cercyon pygmaeus* és a *C. flavipes*.

A zsombói láp vízi *Coleoptera*-faunájának rendszeres vizsgálata és az eddig hazai lápokon végzett hasonló lápkutatások eredményeként több fajról kétségtől megállapítható, hogy azok elsősorban jellemzőek az egyes láptípusokra (rétláp, átmenetiláp, mohláp). Az eddig vizsgált lápok közül kifejezetten rétláp-jellegűek a zsombói-, tólaki II. sz. -, fancsikai-, inokai-, kállósemlényi-lápok. A zsombói és a tólaki II. sz. lápok vizsgálati eredményei alapján az alábbi fajok nagy egyedszámban való előfordulásuk révén döntően jellemzők a rétlápok vízi *Coleoptera*-faunájára: *Halipus variegatus*, *Noterus crassicornis*, *Bidessus geminus*, *Coelambus impressopunctatus*, *Copelatus ruficollis*, *Hydaticus transversalis*, *Dytiscus marginalis*, *Cybister lateralimarginalis*, *Hydrochus angustatus*, *Coelostoma orbiculare*, *Hydrobius fuscipes*, *Hydrophilus caraboides*. Ezzel szemben a Báltava és a tólaki I. sz. láp átmenetet képeznek a rétlápok és mohlápok között, ezért olyan fajok tömegesebb elszaporodásához nyújtanak lehetőséget, amelyeket a rétlápokon még színező elem formájában sem találtam meg. Pl. a *Hydroporus dorsalis*. Emellett szól az a tény is, hogy ezeken az átmeneti lápokon (Báltava, tólaki I. sz. láp) több olyan faunaszínező elem került elő, amelyek kimondottan hegyvidéki vagy középhegységi fajok [6, 71. Ilyen fajok a rétlápokon nem találnak kedvező feltételeket az életmódjukhoz, így előfordulásukról ezideig nem számolhatok be. Ezek a megfigyelések és eredmények döntően alátámasztják azt a tényt, hogy ahogyan az egyes láptípusok fokozatosan kialakulnak, úgy fokozatosan változik meg a fauna képe is.

A zsombói láp vízi *Coloeoptera*-faunájának átvizsgálása után megállapítható több olyan fajnak az előfordulása, amelyek az irodalmi feljegyzések szerint csak szórványosan fordulnak elő a magyar faunában. Ezek a fajok a következők:

*Halipus variegatus*. Ennél a fajnál megemlítem, hogy bár az irodalmi adatoknak megfelelően ez a faj Európában, a Földközi-tenger tájékán gyakori, hazánkban ritkább faj, ennek ellenére a zsombói lápon tömegesen fordult elő.

*Hydrovatus cuspidatus*. Közép-Európában és a Földközi-tenger tájékán otthonos faj. Hazánkban eddig csak igen kevés helyen figyelték meg és gyűjtötték. Eddigi előfordulási helyei Budapest és Nyíregyháza.

*Eriglenus undulatus*. A holarktikus táj északi felében otthonos faj. Hazánkban csak szórványosan fordul elő. Az irodalom adatai szerint Magyarországon Hajóson és Szegeden gyűjtötték.

A zsombói lápról begyűjtött más ritka vagy szórványos előfordulású fajok még a *Halipus lineatocollis*, *Laccophylus variegatus*, *Bidessus minutissimus*, *Coelambus parallelogrammus* és a *Hydroporus angustatus*.

A zsombói lápon végzett hároméves gyűjtőmunka és megfigyelés eredményeként a következők állapíthatók meg:

1. A három lápterület, bár azonos kialakulású, faunája alapvetően különböző.

2. A kiszáradt lápterületeken majdnem kizárólag csak a *Hydrophyllidae*-családba tartozó fajok találhatók.

3. A rétlápok vízi *Coleoptera*-faunája lényegesen különbözik az átmeneti lápok faunájától. A faunaszínező elemek közül hiányoznak a középhegységi és hegyvidéki fajok.

4. Az eddigi vizsgálatok alapján 14 faj döntően jellemző a rétlápokra.

#### IRODALOM

- [1] Brohmer, P.—Ehrmann, P.—Ulmer, G.: Die Tierwelt Mitteleuropas (Insekten 2. Teil. Leipzig, 1932., p. 1—272).
- [2] Csiki, E.: Die Käferfauna des Karpaten-Beckens I. (Budapest, 1946, pp. 798).
- [3] Csongor, Gy.: Természetvédelmi feladataink Szeged környékén. I. Zsombói erdő (Szeged, 1957, Móra Ferenc Múzeum Évk. p. 216—236).
- [4] Muhy Jánosné—Pálfi, Gy.: Adatok a zsombói láp faunájához (Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 1957, p. 101—109).
- [5] Muhy Jánosné—Pálfi, Gy.: Adatok a zsombói láp Odonata-faunájához (Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 1958, p. 127—139).
- [6] Pálfi, Gy.: Báltava vízi Coleopterái (Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve, 1958, p. 127—139).
- [7] Pálfi, Gy.: Faunisztikai és ökológiai vizsgálatok a hazai lápokon (2. Tólaki lápok) (Szegedi Ped. Főisk. Évkönyve 1959. p. 183—199).
- [8] Reitter, E.: Fauna Germanica. Käfer. II. Band. (Stuttgart, 1909, pp. 392).
- [9] Schanfuss, C.: Calwer's Käferbuch I. (Stuttgart, 1916, pp. 709).
- [10] Székessy, V.: Bátorliget élővilága (Term. Tud. Múzeum Munkaközössége, Budapest, 1953, pp. 486).

#### ФАУНИСТИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В БОЛОТАХ НАШЕЙ СТРАНЫ

##### (3. ЖОМБОВСКОЕ БОЛОТО)

Д. Палфи

Автор совершает систематические гидробиологические исследования в Жомбовском луговом болоте, находящемся вдоль шоссе на дороге Серед—Форрашут с 1956 г. В своей работе он докладывает о водичной фауне *Coleoptera* Жомбовского озера.

В результате трехлетней собирательной работы и наблюдений на Жомбовском болоте можно установить следующее: на основании разработки собранного материала на месте собрания обнаруживаются 73 вида, 1 подвид и 1 отклонение. В сопоставлении с фауной других болот 14 видов из собранных характерны прежде всего для луговых болот. Обнаруживаются существенны различия в водяной фауне *Coleoptera* луговых и переходных болот. В луговых болотах отсутствуют среднегорные и горные виды из элементов, окрашивающих фауну.

FAUNISTISCHE UND ÖKOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN IN DEN  
UNGARISCHEN MOOREN  
(3. ZSOMBÓER MOOR)

von  
GY. PÁLFI

Der Verfasser beschäftigt sich seit 1956 mit der hydrobiologischen Untersuchung des an der Szeged—Forráskuter Landstraße gelegenen Zsombóer Moores. In dieser Arbeit gibt er einen Bericht über die *Koleopteren*-Fauna des Zsombóer Marschgebiets.

Als Resultat dreijähriger Sammelarbeit und Beobachtungen stellt er folgendes fest: auf Grund des eingesammelten Materials gelang es ihm, auf dem Sammelgebiet 73 Arten, 1 Unterart und eine Aberration zu bestimmen. Ein Vergleich mit der Fauna anderer Moore zeigt, daß 14 der gesammelten Arten für die Wiesenmoore dezisiv charakteristisch sind. Die Wasser-Koleopteren-Fauna der Wiesenmoore weicht von der der Übergangsmoore wesentlich ab. In den Wiesenmooren fehlen die die Fauna belebenden Elemente der Mittelgebirge und die Gebirgsarten.

## A CSONGRÁDI TISZAVÖLGY TELEPÜLÉSFÖLDRAJZÁNAK VÁZLATA

Írta: KLEBNICZKI JÓZSEF

A Tisza Csongrád megye területén csaknem száz kilométer hosszúságban halad keresztül. A folyó a legrégibb idők óta vonzó hatást gyakorolt a településekre. A víz biztosította a megtelepedőknek az életfeltételeket, a házépítéshez szükséges anyagokat, a vízhez közelfekvő területeken az állattenyésztést és a földművelést, a védelmet, a közlekedést, a vízhez kapcsolódó iparágak kifejlődését stb., s ennek eredményeként a Tisza mellett számos települési hely: szállás, tanya, falu és város keletkezett.

A települések keletkezését és fejlődését természeti földrajzi (helyi és helyzeti energiák) és gazdasági (társadalmi) földrajzi tényezők együttes hatása alakítja ki. Ezek egymástól el nem választhatók, egymással szervesen összefüggenek, koronként állandóan változnak, és a változások a települések minőségi változásait idézik elő.

Az alábbiakban vizsgáljuk meg, milyen földrajzi tényezők játszottak szerepet a csongrádi Tiszavölgy települési helyeinek kialakításában, miért keletkeztek egyes helyeken tanyák, máshol pedig falvak és városok.

\*

A csongrádi Tiszavölgy a Körös torkolatától a Maros torkolatáig terjedő folyószakasz, illetve Csongrád és Szeged között a Tisza két oldalán elterülő vidék. A terület nyugati határa a Duna—Tisza közti Hátság és a Tisza alluviumának találkozási vonala Csongrád—Csanytelek—Sövényháza—Dóc—Sándorfalva—Algyő—Tápé—Szeged között. Keleti határnak vehetjük a Tisza alluviális területének és a Békés-csanádi löszhátságnak a találkozási vonalát Magyartés—Szentés—Szegvár—Mindszent—Mártély—Hódmezővásárhely között [10]. Itt a déli rész kiszélesedik, és egybesimul a Maros völgyével, úgyhogy az itteni települések: Óföldsé, Földsé, Marosle és Makó inkább a Maros völgyéhez tartoznak, mint a Tiszához.

Az így körülhatárolt rész pedig nem más, mint a Tiszától elhódított terület. A települések a jobb parton kisebbek, de sűrűbben helyezkednek el, mint a bal parton. A jobb parton tizenegy, a bal parton pedig hat jelentősebb településsel találkozunk. A Tiszavölgy mind a két oldalán két-két jelentős város fekszik: Szeged és Csongrád, illetve Hódmezővásárhely és Szentés.

A mai települési formák különbségeket mutatnak. Ezeket természeti és gazdasági földrajzi tényezőkben kell keresnünk.

**A települések természeti földrajzi alapjai.** A csongrádi Tiszavölgy településeinek kialakításában a természeti földrajzi tényezők közül a domborzat, a vízrajz és a talajviszonyok játszottak szerepet.

A csongrádi Tiszavölgy az Alföld egyik legmélyebben fekvő területe, melynek felszíne a Tisza és dél felé lejt. A terület csaknem tökéletes síkság, csekély magasságkülönbségekkel. A tengerszintfeletti magassága 78—90 m között váltakozik. Az aránylag egyhangú felszínt kisebb kiemelkedések: löszszigetek, parti dűnék, és mélyedések: elhagyott

folyómedrek, kiszáradt erek, tavak, mocsarak helyei teszik változatossá. A terület mikrodomborzata gazdag, amelyet a Tisza és a környező területekről lefutó folyók és erek alakítottak ki. A települések kivétel nélkül a magasabb, kiemelkedő hátakon helyezkednek el, vagyis a Tisza óholicén teraszain és löszszigetein.

A mai települések tengerszintfeletti magasságadatai: a jobb parton Csongrád 83, Felgyő 86, Csanytelek 87, Baks 85, Sövényháza 85, Dóc 85, Algyő 83, Tápé 81, Sándorfalva 85 és Szeged 83 m; a balparti részen Szentés 87, Szegvár 86, Mindszent 86 és Hódmezővásárhely 83 m. A települések tehát a mai Tisza 0 pontja felett 9—13 m magasságban helyezkednek el. (Szegeden a Tisza 0 pont magassága a t. sz. f. 74,39 m.)

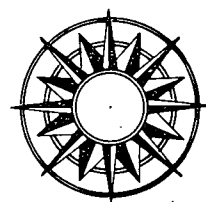
A természetes állapotban — gondolok itt a Tisza szabályozását megelőző időkre — már az akkori vízszintfeletti 1—2 méteres kiemelkedések elegendőek voltak ahhoz, hogy ez a terület árvízmentes legyen, és így alkalmas volt az emberi letelepedésre. KOGUTOWITZ szerint ezek voltak az ún. »ősi települési szintek« [11], amint ezt az archeológiai leletek is igazolják. Számos ilyen területet találunk az egykori ártérből kiemelkedő löszszigeteken és parti dűnéken.

A domborzati viszonyoknak megfelelően a mai települések a folyóhoz közelebb és távolabb helyezkednek el. Azokon a területeken, ahol az óholicén és pleisztocén lösz, löszös homok és infúziós lösz a Tiszát megközelítik, ott a települések a folyó mellett alakultak ki. Így a jobb parton Csongrád, Algyő, Tápé és Szeged, a bal parton pedig Mindszent és Mártély közvetlenül a Tisza mellett fekszenek. Ezzel szemben a többi települések a Tiszától távolabb, 2—10 km távolságra helyezkednek el. Ennek az az oka, hogy a Tisza régi árterülete mélyen benyúlt a Hátság területébe. Ezek is a folyóval szoros kapcsolatban állottak, mert az elmúlt századokban az ártér nagy kiterjedése miatt a Tisza és mellékvizői folytak mellettük, s így azok is eredetileg tiszai településeknek tekinthetők.

A mikrodomborzati formákat is feltűntető térképeken a szintvonalak a jobb párton nagyjából az észak-déli, ezzel szemben a bal partján a nyugat-keleti irányt követik. Ennek okát a felszín kialakulásában, a terület geomorfológiai viszonyaiban és a Tisza széles árterében kell keresnünk. A települések a mikrodomborzati formákhoz is igazodnak, és így a jobb parton észak-déli irányban a folyó útját követve majdnem egy vonalban, ezzel szemben a bal parton a Tiszához húzódó ívben helyezkednek el. Ez az ív pedig Mindszentnél érinti a Tiszát.

A települési kép kialakulására a felszíni viszonyokon kívül legnagyobb hatással a táj *vízrajza* volt. A tájon keresztülhaladó Tisza és a Tiszába ömlő Körös és Maros a lapos térszínen akadálytalanul szétterülhettek, s nagy területeket vízzel borítottak el. A XVIII. század végén készült VERTITS-féle térképen (1. ábra) csaknem az egész Tiszavölgy hatalmas vízivilágnak van feltűntetve, amelyből csak löszszigetek emelkednek ki. A folyók vizei a csekély relatív magasságú térszínen szétterülve tavakat és mocsarakat alkottak. Ezek azonban nem voltak összefüggő vízterületek, amint ezt a József császári térképek igazolják, hanem azokat egymástól kiemelkedő hátak választották el, amelyeken

# A CSONGRÁD- MEGYEI TISZAVÖLGY ÉS KÖRNYÉKE 1801-BEN.



0 3 6  
KILOMÉTER

## JELMAGYARÁZAT:

- rév
- csárda
- templomrom
- város
- község
- puszta



1. ábra

utak vezettek a települési helyekre, s itt terült el a települések szántó-földjeinek egy része is. A tavak és mocsarak erek és fokok útján összeköttetésben állottak a Tiszával. A folyóknak az áradásai e teknőszerű mélyedést vízzel töltötték meg, s ezért azok a települések, amelyek ma a Tiszától 6—10 km távolságra fekszenek, akkor közvetlenül a folyó partjánál terültek el, és gazdasági életük a folyótól függött. Ezért sorolhatók ma is a tiszai települések közé Csanytelek, Tömörkény, Baks, Dóc, Magyartés, Szentés, Szegvár és Hódmezővásárhely.

A területükön a Tisza szabályozása előtt több száz kisebb vízfolyás, ér volt, amelyek az összegyűjtött vizeket a Tiszába vezették. A folyó bal partján lévő vízfolyásokat PÁLMAI a Maros, és pedig az ún. »Békés-csanádi Maros« mellékágainak tekinti [13].

Az itt lévő számtalan vízfolyás és ér közül csak azokat említjük meg, amelyek a települések kialakításában jelentős szerepet játszottak.

A Kurca a Hármas-Körösből ágazott ki és a Kontra-tavon keresztül haladva Szentés és Szegvár mellett folyt el, és Mindszent fölött ömlött a Tiszába. Bővizű folyó lehetett, mert a régi oklevelek szerint halakban gazdag volt [8]. A. NAGY szerint »a Kurcában a fenyőnyír korszak elejéig a Tisza—Szamos folyt« [12]. Ma Magyartésnél ágazik ki a Hármas-Körösből, medrében kevés a víz, nádas borítja. Szentés és Szegvár kialakulását és fejlődését mozdította elő. Mind a két település az ér irányát követte, és az ősi települési mag a Kurca partján volt. Ez a mai települési formában is megmutatkozik.

A Veker-ér szintén a Körösből szakadt ki, s valószínűleg annak egykori medre lehetett és a Kurcával állott összeköttetésben. Az újabb kutatók közül GAZDAG a régi térképek alapján a »Békés-csanádi Maros« egyik ágának tartja [7]. Nagy folyó lehetett, mert partjait homokvonalok kísérik.

A Kakasszék-ér folytatását képező Kútvolgy- és Kistó-ér Hódmezővásárhelyen áthaladva a Hód-tóba ömlött. Szintén régi Maros-meder. A régi medermaradvány a város területén ma is látható.

Az említett erek (ezeken kívül még számos ér) a felszíni viszonyoknak megfelelően északkeleti és keleti irányból haladtak a Tisza völgye felé, és az egyes településeket egymástól elválasztották.

A Tisza jobbparti részén, a Duna—Tisza közti Hátságról északnyugat-délkeleti irányú erek futottak a Tiszába. Ezek közül legjelentősebbek:

A Vidra-ér Csongrád és Csanytelek között folyt, és a felgyői rétet megkerülve Szegvár fölött ömlött a Tiszába. Valószínűleg a Tisza egykori medre lehetett. A Duna—Tisza közti Hátság vizeit vezeti le.

Ettől délebbre a Dong-ér szintén a Hátság összegyűlt vizeit vezeti le — a Kistelek melletti Péteri-tó vizével együtt — és Baks környékén torkol a Tiszába.

Délebbre csak kisebb ereket találhatunk, melyek a jobbparti rész természetes vízgyűjtőjébe, a Fehér-tóba vezették vizüket.

Az egykori erek ma már mind csatornázottak, s részben belvíz-levezető-, részben öntözőcsatornák.

Az ereken kívül számos tó és mocsár terül el. Megoszlásuk nem volt egyenletes. A keleti részen nagyobb tavak helyezkedtek el, számuk azonban kevesebb volt (a déli rész kivételével), mint a nyugati részen.



Legtöbbjük inkább mocsár és fertő volt. Egyesek a Tiszának holt ágai, morotvái voltak. Alakjuk a folyó futása szerint változott. Természetes víztárolóként szerepeltek, mert áradások alkalmával vízzel teltek meg, valamint a Duna—Tisza közí Hátságról és a Békés-csanádi löszhátságról lefutó erek vizeit gyűjtötték össze. A tavak és mocsarak kiváló halászó helyek »piscinák« és különböző vízimadarakban gazdag vadászterületek voltak, amelyek mellé az emberek szívesen telepedtek le, mert nemcsak az élelmet biztosították, hanem a házak fedéséhez szükséges nádat is.

Az itt elterjedő tavak és mocsarak közül a legfontosabbak:

A balparti részen Szentés és Szegvár között a *Kontra-tó* terült el. Kiterjedése *Fényes* szerint még a múlt század elején is másfél négyzetmérföld volt [6]. Valószínűleg a Kurca kiszélesedett medre lehetett. A XIX. század elején inkább berek, mint tó. Felesleges vizét a Kurca vezette le.

Hódmezővásárhelytől délre és délnyugatra félkör alakban a *Hód-tó* helyezkedett el. Nevét alakja miatt a Holdról kapta. A Tisza egyik morotvája lehetett. Ezt bizonyítja a tó alakja is. Területét *Fényes* szintén másfél négyzetmérföld nagyságúra becsülte [6]. Erek útján összeköttetésben állott a Tiszával és a Marossal. Vízállása a két folyó vízszint-ingadozásától függött. Mélysége jelentős lehetett, mert még a XIX. sz. közepén is hajók közlekedtek Szeged és Hódmezővásárhely között [2, 16]. Hódmezővásárhely kialakulásában és fejlődésében jelentős szerepet töltött be a beleömlő erekkel együtt. Az ősi települési mag a Hód-tó partja volt, melyet a város mai alaprajza is igazol.

A jobbparti rész nevezetesebb tavai: a szegedi *Fehér-tó*, melynek területe 14,1 km<sup>2</sup>. *Irmédi-Molnár* megállapítása szerint a tó szintje 81—82 m t. sz. f. magasságban váltokozott [9]. Ez gyűjtötte össze a Duna—Tisza közti Hátságról lefutó erek vizének egy részét. Eredetileg lefolyása nem volt, s ezért vize több alkalommal veszélyeztette Szeged városát. A XIX. sz. második felében megépített Fehértóicsatorna a tó felesleges vizét vezeti le.

Szeged és Algyő között a *Baktó*, Csanytelektől délre a *Dongér*-, a *Csaj*-, a *Dóci-tó* stb. a legjelentősebbek. Ezeken kívül számos kisebb tó és mocsaras terület volt, amelyek szintén a Hátságról lefutó vizeket gyűjtötték össze, s vízállásuk erősen ingadozott. A települések kialakulását erősen akadályozták. A vízenyós területeket szárazabb esztendőknél rétekek és legelőknek használták.

A Tisza szabályozásával megváltozik e helyzet. A folyó kanyarulatainak átvágásával, az erek, tavak, és mocsarak lecsapolásával a régi vízivilág is eltűnt. A mocsarak, nádasok helyét szántók, rétek és legelők foglalták el, s a régi vízivilág emléke ma már csak dűlő- és határnevekben fordul elő. Csapadékosabb esztendőknél (pl. 1940—41-ben) a Hátságról lefutó vizek a Tiszavölgy mélyebb részeiben, mint természetes vízgyűjtőterületben összegyülemlenek, szántókat és réteket árasztanak el, igazolva a régi vízrajzot és ugyanakkor veszélyeztetik a mai településeket.

A folyó szabályozásával a Tiszavölgy szárazra került és újabb területek állottak az emberek rendelkezésére. A víztől elhódított területen megindult az élet, s azzal együtt újabb települések alakultak ki. Ugyanakkor veszedelmet is jelentett a Tisza szabályozása. Az árvízveszély megnövekedett. Régen az árvizek alkalmával a víz a széles ártéren akadálytalanul szétterülhetett. Most pedig a szabályozott folyó vízszintje erősen megnövekedik, s azt a vízmennyiséget, amelyet a szabályozás előtt több hónapon át vezetett le, ma rövid idő alatt, a települési szintek magasságában vezeti le (pl. 1932-ben Szegednél a legmagasabb vízállás 923 cm volt), s így az itteni településeknek árvízveszéllyel számolniuk kell.

A vizek pusztító támadásai ellen a települések nemcsak most védekeznek, hanem a folyó szabályozása előtt is. Erre igen szemléletes Hódmezővásárhely példája. Ma a város a Tiszától több mint 10 km távolságra fekszik és a várost védtöltés veszi körül, amelyet még az elmúlt századokban építettek. Ez a védtöltés szintén a régi vizivilág emléke, s bizonyíték arra, hogy ez a város is tiszai település.

A települések kialakulására a többi természeti földrajzi tényezővel együtt hatással vannak a *talajviszonyok* is. A települések létrejöttét ezek nem olyan élesen határozzák meg, mint a domborzat, vagy a vízrajz, azonban nem hanyagolhatók el, mert a gazdasági élettel szoros kapcsolatban állanak.

A Tiszavölgy keleti peremén, továbbá Csongrád és Szeged környékén keskeny sávban *mezőségi talajok* helyezkednek el. A táj legjobb termőföldjeit alkotják. E talajféleségek legnagyobb része árvízmentes helyen fekszik, ezért az emberi letelepedésre kedvező. Itt alakultak ki az első települési helyek, mert a környék jó talaja az állattenyésztés és földművelés számára kedvező volt.

A terület nyugati peremén, továbbá a keleti részen az egykori parti dűnék vonulatain *homoktalajok* találhatók. Magasabb fekvésük miatt ezek is árvízmentesek, s így települési helyek számára megfelelőek. Csongrád és Algyő közötti települések nagy része homoktalajon foglal helyet.

A táj jelentős részét *öntéstalajok* alkotják. A folyó két oldalán helyezkednek el, s a felszín alakulása miatt a déli részen kissé kiszélesednek. Egyes részeik csak a szabályozás után kerültek megművelés alá. A gyenge vízvezetőképességük folytán csapadékosabb esztendőkből víz-állások keletkezhetnek rajtuk. Nagyobb települések itt nincsenek, csak elszórtan fekvő tanyák. Ennek az az oka, hogy a folyó szabályozása után akkor vette birtokába az ember, amikor már a települési központok kialakultak, vagy kialakulóban voltak.

A Tiszavölgy mindkét oldalán a régi mocsarak kiszáradt helyein szigetszerűen *szikések* helyezkednek el. Magányos települések is alig vannak rajtuk, kivéve a tiszántúli átmeneti szikéseket.

A talajok minőségbeli különbségei akár közvetlenül, akár a természetesen keresztül hatással vannak a településekre. A mezőségi talajokra sokoldalú földművelés, a homoktalajokra elsősorban szőlő-, gyümölcs- és erdőgazdálkodás, az öntéstalajokra régebben állattenyésztés, ma interzón földművelés és kertgazdálkodás jellemző. Az egyes települési helyek (Baks, Csongrád, Hódmezővásárhely, Szentés stb.) csaknem kivétel nélkül két-három (Szeged négy) talajféleség találkozásánál létesültek.

**A települések gazdasági (társadalmi) földrajzi alapjai.** A települések létrejöttét a természeti földrajzi tényezők elősegítik, azonban azok kialakulását, fejlődését és nagyságát a mindenkor gazdasági (társadalmi) tényezők határozzák meg. Hatásuk következtében egyes helyeken tanyák, falvak, máshol pedig városok alakultak ki. A Tisza mellett és a vizek között elterülő nagyobb kiterjedésű egy-két méteres kiemelkedő hátaik, szigetek már alkalmasak voltak emberi letelepedésre. A legrégibb idők

óta lakott területek. Ezt igazolják azok a sok helyen előforduló leletek, amelyek ma a budapesti Nemzeti Múzeumban, továbbá Szeged, Hódmezővásárhely és Szentes múzeumaiban találhatók. HALÁSZ SZABÓ majdnem félszáz ősi települési helyet említ meg [8]. Számuk az újabb ásatások alkalmával megnövekedett, és világossá vált, hogy az ősi települési helyek a mai településekkel megegyeznek és a folyók irányát követik. Az itt lakó népek elsősorban halászással, vadászattal, állattenyésztéssel és kezdetleges földműveléssel is foglalkoztak. Az ősi települési helyek kicsik, voltak, sűrűn helyezkedtek el, és egy-egy nagycsalád számára voltak alkalmasak. Nagyobb települések kialakulását az akkori természeti és gazdasági földrajzi viszonyok hátráltatták.

A népvándorlás korában az archeológiai leletek alapján különböző népek vonultak e területen keresztül, de állandó települési helyeket nem létesítettek. Megváltozott a helyzet az avar birodalom bukása után. Az ide érkező különböző szláv eredetű népek már maradandóbb telepeket is létesítettek. Az itt élő emberek árvizek és idegen népek támadásai ellen sáncokkal körülvett földvárat is építettek, s ennek eredményeként alakult ki Csongrád.

A honfoglaló magyarság a csongrádi Tiszavölgyet is birtokába vette, mert a folyó és környéke a halászással, vadászattal és állattenyésztéssel foglalkozó nép számára megfelelő volt. Szállásokat és halászulészeket létesített, amelyekből később falvak és városok fejlődtek ki.

A lakosság főfoglalkozása a *halászat* volt. A Tisza és a környező erők, tavak halban gazdagok voltak. A megtelepedett magyarság az itt élő szláv lakosság hatására agyagból, vályogból és nádból házakat épített és kis falvak sora alakultak ki a Tisza völgyében. Az oklevelek alapján a XII—XV. században számos halászfaluról, sőt városról is van tudomásunk.

Északról dél felé haladva a következő települések említhetők meg: a jobbréven: *Csongrád*, *Csany*, *Tömörkény*, *Böld* (elpusztult, emlékeként a böldi rév maradt fenn) *Dóc*, *Anyás* (elpusztult, ma puszta), *Serkéd* (elpusztult, ma puszta), *Gyó* (villa Geu = Algyő), *Fark* (elpusztult, ma Farki-rét őrzi emlékét), *Tápé*, *Szeged* (a XIII. században már városként szerepel); a balréven: *Tés*, *Hékéd* (elpusztult, ma szőlőként fordul elő), *Ingó* (a tatárjárás korában elpusztult halászfalu a Kurca mellett), *Szentes*, *Sáp* (elpusztult, Sápalom őrzi emlékét), *Szegvár*, *Mindszent*, *Korhány*, (elpusztult, ma puszta), *Adrian-martyr* (a mai Mártély), *Körtvélyes*, *Kopáncs* (mind a két falu elpusztult, ma határnévként fordul elő), *Hód*, *Vásárhely*, *Sód* vagy *Soth*, *Ábrányfalva* (Hódmezővásárhely néven egyesültek), *Gorza*, *Batida* (mind a két falu elpusztult, ma határnévként fordul elő) [8, 13, 16, 18].

A halászat mellett a lakosság másik foglalkozása az *állattenyésztés* volt. A kiterjedt rétek és legelők az állattenyésztés számára kedvezőek voltak. Különösen híres volt a szarvasmarha- és lótenyésztés.

A termelő erők fejlődésével a *földművelés* is kezdett kibontakozni, különösen a Tisza jobbparti részén. Ez a terület kissé magasabb, s így a vetéseket az árvíztől nem kellett féltetni. Ezzel szemben a balréven az alacsonyabb térszín miatt a nagyobb összefüggő vizek a földművelés kibontakozását akadályozták. Itt csak a Tiszavölgy peremén és nagyobb kiemelkedő hátakon foglalkozhattak földműveléssel.

A gazdasági élet, és ezzel együtt a települések fejlődését gyakran akadályozták idegen népek (tatárok, kunok, törökök) támadásai és árvi-

zek pusztításai. Ezért a falvak jelentős része elpusztult, csak a fejlettebbek és nagyobbak épültek újjá. Nagyobb településsé, várossá Szeged, Hódmezővásárhely, Szentes és Csongrád vált. Fejlődésüket a helyi energiájukon kívül helyzeti energiájuk (tájhatárok találkozása, fontos útvonalak kereszteződése, jó átkelő helyek stb.) és gazdasági tényezők: ipar, kereskedelem, közlekedés kibontakozása és ezek egymásra gyakorolt hatása segítette elő.

A török hódoltság korában a Tiszavölgy a pusztulás színhelye lett. A középkorban még fennálló falvak nagy része ekkor pusztult el, miután lakói a biztonságot nyújtó nagyobb helységekre menekültek. Az elpusztult falvak egy részébe délvidékieket, elsősorban szerbeket telepítettek. ZSILINSZKY közlése szerint az 1649-es kimutatás külön sorolja fel a magyar és szerb községeket. Szerb faluként említi Mártélyt és Csanyt [18].

E korszakban a településeket fejlesztő energiák megvannak, de működésük intenzitása a megelőző korokéhoz viszonyítva csökkent. Az elpusztult községek egy része a helyi és helyzeti energiájuk következtében újjáépült; de gazdasági életük nem fejlődött. A földművelés, amely a török uralom előtt fejlődésnek indult, lehangyolott, s újra az állattenyésztés lett a lakosság főfoglalkozása a halászat mellett.

A török uralom alatt és annak megszűnése után a birtokviszonyok is megváltoztak, és ezzel együtt a települési kép is. Az elpusztult falvak területének egy része vagy a fennmaradt nagyobb községek és városok területéhez csatolódott, ezáltal nagyhatárú városok alakultak ki (Szeged, Hódmezővásárhely, Szentes), vagy óriási uradalmak jöttek létre (Károlyi, Erdődy és Pallavicini uradalmak).

A XVIII. században a települések száma kevés volt és a lakosság lélekszáma erősen ingadozott. Ezt igazolja az 1715 és 1720-as összeírás is. Az összeírás a háztartások száma szerint történt. ACSÁDY útmutatása alapján a háztartások számát hattal beszorozzuk, akkor megkapjuk a kb. népességet [1]. Az összeírások szerint a csongrádi Tiszavölgyben összesen hét említésre méltó települési helyet találunk:

Helység	1715	1720
Csongrád	1314	360
Győ (Algyő)	477	372
Hódmezővásárhely	3654	2995
Mindszent	1179	675
Szentes	2070	1179
Tápé	432	450
Szeged	3582	4944

A Tiszavölgy többi falvait az összeírás pusztáknak tünteti fel lakosság nélkül.

A kimutatás alapján látható, hogy a lakosság lélekszáma 5 év alatt nem emelkedett, hanem ellenkezőleg; csökkent. Ennek okát — amint az összeírás is említi — háborúban, katonai beszállásolásokban, súlyos adóterhekben kell keresnünk. A lakosság csökkenését nagy mértékben

*A csongrádi Tiszavölgy településeinek lélekszám-fejlődése*

Név	1827	1850	1900	1941	1949	Megjegyzés
Algyő	1413	1962	3051	4964	5411	
Baks	452	607			2791	Sövényháza határából újonnan alakult
Csanytelek	1697	2178	3464	5029	4490	
Dóc	449	458			1293	Sövényháza határából újonnan alakult
Felgyő	857	682			2340	Csanytelek határából újonnan alakult
Magyartés	171	199	454	436	1099	
Mártély	171	250			2110	Hódmezővásárhely határából újonnan alakult
Mindszent	5004	7235	9660	9630	9546	
Sándorfalva			4126	5964	6106	
Sövényháza	354	332	6086	5655	2632	
Szegvár	4001	4406	7238	7962	7580	
Tápé	1879	2061	3362	4654	4834	
Tömörkény			3211	3809	3834	Mindszent határából újonnan alakult
Csongrád	10613	12785	22606	25594	21158	
Hódmezővásárhely	26166	34885*	60824*	61776*	49166	* Külterület lakosságával együtt
Szentes	16141	22147*	31290*	34394*	29859	* Külterület lakosságával együtt
Szeged	32209	50244*	100207*	136752*	86640	* Külterület lakosságával együtt

előmozdították a Temesköz megváltozott gazdasági viszonyai. Az ott megtelepülők ugyanis kedvezőbb gazdasági helyzetbe kerültek, az adóterhek kisebbek voltak, különböző kedvezményben részesültek, ezért számosan vándoroltak oda [1].

A viszonylagos békés állapotok között a gazdasági tényezők hatására a települések fokozatosan fejlődtek. Az állattenyésztés mellett a földművelés is újra fellendült. Az újonnan létesített uradalmak idegen telepeseket hoztak ide, és az elpusztult falvak helyén dohánykertész községek alakultak ki. Ilyenek: Csanytelek — ahol a XIX. század első felében is 1600 kat. holdon dohányt termesztettek — Baks, Dóc stb.

A mezőgazdaság intenzív fejlődését a vármegye és az uradalmak különböző rendeletekkel és intézkedésekkel mozdították elő. Így pl. a gabonafélék minőségének emelése érdekében jó vetőmagot hoztak be. Elrendelték a fásítást, különösen a fűzfaültetést, s ezzel a Tiszavölgy erdőségeit növelték. A selyemhernyótenyésztés érdekében kötelezővé tették az eperfaültetést. Az állattenyésztésre is nagy gondot fordítottak, különösen a lótenyésztésre [4]. A szarvasmarhatenyésztés is jelentősen fejlődött. A rideg állattartás miatt a címeres magyar szarvasmarha fajtát tenyésztették, s így tejgazdaságok nem alakulhattak ki.

A XIX. században a gazdasági élet megerősödésével a települések fejlődtek és a lakosság száma ugrásszerűen emelkedett. Ezt a telepítések idézték elő. A települések és lakosság számának fejlődését a mellékelt statisztika mutatja.

A Tiszavölgy települési viszonyaiban igen fontos szerepet tölt be a tanyavilág. Ennek kialakulása az elmúlt századokba nyúlik vissza.

A török uralom előtti települési képet a falvak sűrű sora jellemezte. A török által megszállt területen a háborús pusztítások, a kiméretlen adózások miatt a falvak nagy része elpusztult, és a lakosság a nagyobb biztonságot nyújtó népesebb falvakba és városokba menekült. A védelmet nyújtó nagyobb települések az elhagyott és elpusztult falvak földjeit bekebelezték és ezzel kialakultak a nagyhatárú városok: Szeged, Hódmezővásárhely, Szentes.

A török hódoltság korában a termelő erők fejlődése megállt, s a lakosság főfoglalkozása a földművelés helyett újra a rideg állattenyésztés lett. Csak később — amikor a közbiztonság javult, a földközösség felbomlott és a vizeket lecsapolták — kezdtek a településektől távol fekvő területeken is gabonatermeléssel foglalkozni.

A földművelés kiterjesztése miatt a föld tulajdonosa — az utak rossz állapota és a nagy távolság miatt — földjén ideiglenes hajlékot épített, hogy a termelési időszak alatt munkaidőt ne veszítsen. A tanya kezdetben kunyhó, nyári szállás volt (a József császári térképeken is ideiglenes szállásoknak tüntetik fel), ahol a gazda állataival együtt az időjárás viszontagságai elől meghúzódhatott. Később külön részek is épültek a kezdetleges hajlékhoz, és lassanként a kunyhót épületcsoportok váltják fel és állandó települési helyé válik.

Az első tanyák a városoktól kissé távolabb épültek. A városok körüli földeket részben naponkénti kijárással művelték, részben ide hajtották ki az állataikat is, vagyis a föld egy része legelő volt. Ezt a területet a hódmezővásárhelyiek »nyomási föld«-nek nevezték. A várostól legtá-

volabbi rész, ahol az állattenyésztés továbbra is megmaradt, »puszta«, »járás« elnevezést kapta. Idők folyamán a pusztai földeket a földművelés igénybe vette és ott is tanyák keletkeztek.

A tanyavilág kialakulása gazdasági okokból rendszer nélkül történt. A nyírségi bokortanyákhoz hasonló tanyaközpontok nem alakultak ki. Ennek gazdasági, kulturális és egészségügyi hatása erősen érezhető volt.

A fentebb elmondottak elsősorban a Tisza bal partjára vonatkoznak. Az utak mellett alakultak ki a tanyák és sűrűségük a birtokviszonyoktól függött. Ezért itt a tanyák sűrűbbek, mint a jobb parton. Ennek az az oka, hogy itt a nagybirtokrendszer hamarabb felszámolódott.

A Tisza jobb partján levő települések a török uralom megszűnése után különböző földesurak kezébe kerültek, akik nem állították vissza a régi elpusztult falvakat, és a jobbágyfelszabadítás után sem parcellázták birtokaikat, hanem nagy uradalmakat létesítettek majorsági központokkal. Az ide telepített lakosok kezdetben dohánykertészekként művelték meg földjeiket, később pedig majorsági cselédekként dolgoztak a földesúr birtokán. Ezért nem alakulhattak ki nagy számban tanyák, csak majorsági központok, amelyekből a fejlődés során önálló községek lettek. Az ilyen községek települési formája a többitől eltért.

A század fordulóján megindult egy központosítási törekvés. Eredményeként a két világháború között erőteljes tanyaközpontok és majorsági góccok alakultak ki, amelyekből újra falvak lettek. Ilyen tanya, illetve majorsági központból alakult községek az egykori települések helyein: Baks, Dóc, Felgyő, Magyartés, Mártély és Sövényháza. A községesítés révén a nagykiterjedésű városok határa megcsökkent. A központoknak önálló községekké való fejlődésével a tanyavilág fokozatosan megszűnik, s ezzel az ott lakó emberek gazdasági, kulturális és egészségügyi színvonala is erőteljesen fellendül.

\*

A településeket létrehozó gazdasági tényezők: a halászat, a vadászat, az állattenyésztés és a földművelés volt. Ezek a helyi és helyzeti energiákkal együtt csak kisebb települési helyeket alakítottak ki. A Tiszavölgyben azonban négy jelentős város van, amelyeknek kialakulását és fejlődését nem lehet kizárólagosan a fenti okokkal magyarázni. Ezen települési helyek városokká való fejlődését a kedvező földrajzi energiájukon kívül a gazdasági tényezők összessége idézte elő. A kedvező helyi és helyzeti energiák a gazdasági élet más ágazatait: az ipart, a kereskedelmet és a közlekedést fellendítették és ezek a városiasodást nagymértékben előmozdították. Jelentős szerepet töltött be a kulturális tényező is, mert mindegyik városban már a XIX. században (sőt Szegeden és Hódmezővásárhelyen már a XVIII. században) középfokú iskolák létesültek, s így nemcsak gazdasági, hanem a szellemi élet központjaivá is váltak a tájban.

A Tiszavölgy *ipara* kezdetben háziipar volt. Az egyes falvak csak saját szükségletükre termeltek, cseréről szó sem lehetett. A kézműipar legelső nyomaival az Anjouk és Hunyadiak korában találkozunk, főleg Szegeden, ahol különböző iparosok: szücsök, tímárok, csizmadiák, taká-

csok, szűrszabók, bognárok, hajóácsok, mészárosok stb. áruai a távolabbi vidékeken is keresett cikkek voltak. A török uralom alatt az ipar sem fejlődhetett, de a legfontosabb iparágak továbbra is fennmaradtak. A török uralom megszűnése után nemcsak a szegedi iparosok állítják fel újra céheiket, hanem Hódmezővásárhely, Szentés és Csongrád iparosai is céhekbe tömörülnek. Az említett városok lakossága továbbra is földművelő, csak elenyésző kis része foglalkozik iparral. Az említett települések már nem azok a jobbágyfaluk, amelyek a török uralom előtt voltak, hanem nagy »parasztvárosok«. Itt a lakosság már nem földközösségben él. Mindenkinek van saját háza, a föld azonban még nem magántulajdon, csak a XIX. század közepén válik azzá [17].

A *kereskedelem* kibontakozását a táj kedvező fekvése segítette elő. A Tisza és a Maros biztosította a települések között és a távoli vidékekkel a kapcsolatokat. A korai kereskedelem kialakult központja Szeged volt. A Maroson érkező söt Szegedről szállították tovább az ország belseje felé. A Tiszán úsztatott fát Szegeden osztották szét a környező falvak számára. A szerémségi bor útja is részben Szegeden vezetett keresztül az ország északi részébe. Az érkező görög, török kereskedők szegedieknek adták el áruikat, akik azt tovább szállították. A szegedi kereskedők egy része szarvasmarhakereskedéssel is foglalkozott és az összevásárolt állatokat Pest és Bécs felé irányította.

A kereskedelem továbbfejlődését szintén akadályozta a török uralom, s annak megszűnése után újra fellendült. A kereskedelem lebonyolításában elsősorban az itt megtelepedett görög, szerb és német kereskedők játszottak szerepet [4]. A kereskedelem központja továbbra is Szeged maradt, azonban az említett városok is jelentős árucseré forgalmat bonyolítottak le helyi vásárjaik alkalmával. Ezen városok kereskedői gyűjtötték össze a környék mezőgazdasági terményeit (búzát, baromfit, vágóállatot), s részben feldolgoztatták, részben pedig feldolgozatlanul Budapestre és külföldre szállították. Ugyanakkor pedig a más területekről érkező árut (iparcikkeket) ők osztották szét a környező falvak lakosságának. Ezzel a tevékenységükkel a városiasodást nagymértékben előmozdították [3].

A városokon a pesti, az aradi, a nagyvárad és a temesvári utak vezettek keresztül, s ezek találkozásai is nagyban hozzájárultak továbbfejlődésükhöz. Ezt még jobban előmozdították a XIX. század második felében épült vasútvonalak.

Helyzeti energiájuk és gazdasági fejlettségük következtében lettek városokká Szeged, azonkívül a XIX. században Hódmezővásárhely, Szentés és a XX. században Csongrád. Az utóbbiak a tájban nemcsak gazdasági, hanem kulturális központokká is váltak. Ezek jellegzetes »parasztvárosok«. Mindegyiknek van kisebb-nagyobb városias központja. A városi mag az ősi települési magból fejlődött ki. Éppen ezért a városi magok nem a települések központjában helyezkednek el, hanem a települések szélén, jelezve a régi ártéri peremhelyzetet (Hódmezővásárhely és Szentés városias magja). Az említett városokra jellemző a központi városias mag. A főtéren a tanácsháza, egyéb középületek, emeletes házak és a piac (a városrendezés előtt). Ide futottak össze a városba vezető főutak, amelyek meghatározták a piactér alakját. Ezt veszi körül a vele ösz-



szefüggő falusias település. Itt a házak nagy telkűek, az épületek távol helyezkednek el egymástól, és a házak rendszeren véggel vannak az utcára, ami a falusi formára jellemző. A várost végül szétszórt tanyai település veszi körül [5]. A falusi települési forma a legnagyobb. Ez a gazdasági élettel, elsősorban a mezőgazdasággal függ össze. Még ma is az említett városok lakosságának több mint 50%-a mezőgazdasággal foglalkozik. A gyáripár a többi alföldi városokhoz hasonlóan alárendelt szerepet tölt be. Újabb időkben az iparosodás bizonyos változást hozott, azonban az említett városok települési képét még nem változtatta meg.

**Települési formák.** A települések formáit a domborzati kép, a Tisza és mellékvei és a gazdasági helyzet szabta meg. Ennek következtében tiszai településeknek tekinthetők a jobbparton: Csongrád, Algyő, Tápé és Szeged, a balparton: Szentes, Szegvár, Mindszent és Hódmezővásárhely. A többi falvak is eredetileg tiszai települések voltak — Sándorfalva kivételével, amelyet a múlt század második felében alapítottak Algyő község lakói —, de a török uralom alatt elpusztultak, és csak a XIX. században épültek újjá, azonban a települések formáira a Tiszának már semmiféle hatása nem volt.

A fent felsorolt településeknél — Szeged kivételével — a régi települési magot mindenütt megtaláljuk. Az 1879-es árvíz a régi Szegedet elpusztította, és helyette egy új település jelent meg erős városias jelleggel. Ma már nem találjuk meg a régi utcahálózat elsőprése után a vári, a palánki, a felsővárosi, az alsóvárosi, rókusi stb. ősi települési magvakat, hanem helyette a Tiszára támaszkodó kettős körút rendszert találjuk, amelyet sugárutak szelnek át egyenes mellékutakkal. A várost 19 elővárosi telep veszi körül. Egy részük falusi jellegű.

A régi települések szépen mutatják a folyó irányát, a tavak és mocsarak elhelyezkedését. Legnagyobb részben rostos halmaztelepülések, amelyekhez újabbkori települések kapcsolódnak. Az ősi települési magra jellemző a mikrodomborzati formát és a vízrajzot követő görbe utcahálózat, sok helyen zsákutcákkal (pl. Hódmezővásárhely). A halmazosodás a folyómenti településből fejlődött ki.

Az itteni településeket forma tekintetében két csoportra oszthatjuk és beszélhetünk zárt és nyílt települési formákról. A zárt települések lehetnek folyómentiek és sakkáblás települések [15]. A folyómentiek a Tisza, illetve annak mellékveizeinek irányát követik. A települési formájuk kettős jellegű: régi mag rostos halmaztelepülés, amelyhez az újonnan épült sakkáblás utcahálózat csatlakozik. Ezt a típust képviselik: Algyő, Csongrád, Hódmezővásárhely, Mindszent, Szegvár, Szentes és Tápé.

A zárt települések második csoportját alkotják azok a települések, ahol a települési formák kialakításában a víznek igen kevés, vagy egyáltalán nem volt szerepe. Ide tartozik Mártély, mely a század fordulója után alakult ki tanyaközpontból a régi tiszaparti Mártély helyén. A vízrajz tekintetében eredetileg halmaztelepülés, melyet a dűlőutak mentén fekvő tanyák vesznek körül. Szintén újonnan települt község Sándorfalva, szabályos derékszögű, négyzetes utcahálózattal. Kezdetől fogva igazi sakkáblás települési formát képvisel.

A települések második csoportját a nyílt formák alkotják. Ezekre jellemző, hogy a települések egy megadott térségen belül elszórtan helyezkednek el a központba vezető utak mentén. Keletkezésük a nagybirtokkal, a majorságokkal vagy a tanyaközpontokkal kapcsolatos (Fegyő, Baks, Dóc, Magyartés, Tömörkény és Sövényháza). Ezen községek beépítése most van folyamatban.

A nyílt települési formákhoz tartoznak a tanyák is. A tanyák rendszertelenül, az utak mentén különböző távolságokban helyezkednek el, ezért felszámolásuk nehéz. A szocialista mezőgazdaság megteremtésével a hátrányos tanyavilág is megszűnik és helyettük zárt települési formák alakulnak ki.

## IRODALOM

- [1] Acsády I.: Magyarország népessége a Pragmatica Sanctio korában, 1720—21. Magyar Statisztikai Közlemények. XII. kötet, Budapest, 1896.
- [2] Bodnár B.: Hódmezővásárhely és környékének régi vízrajza (Föld és Ember, VIII. évf. 1928, p. 147—194).
- [3] Bulla B.—Mendöl T.: A Kárpát-medence földrajza. Bp. 1947, pp. 611.
- [4] Csongrád vm. Vármegyei Szociográfiák. Bp. 1938. pp. 663.
- [5] Eperjessy K.: Alföldi városkép (Tiszatáj. I. évf. 1947. 2. sz., p. 25—50).
- [6] Fényes E.: Magyarország geographiai szótára. I—IV. Pest, 1851. pp. 312, 285, 290, 350.
- [7] Gazdag L.: Maros egykori vízfolyásai. Előadás.
- [8] Halász Szabó A.: A Tiszavölgy Csongrád—Szeged között. Szeged, 1937. pp. 55.
- [9] Irmédi-Molnár L.: A szegedi Fehértó (Föld és Ember, IX. évf. 1929. p. 138—159).
- [10] Klebniczki J.: A csongrádi Tiszavölgy öntözéses gazdálkodásának természeti földrajzi alapjai (Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 1957. p. 215—224).
- [11] Kogutowitz K.: Szeged emberföldrajzi problémái. (Föld és Ember VII. évf. 1927. p. 1—20).
- [12] A. Nagy M.—Karakasevich K.: Délkelet-Alföld mezőgazdasági földrajzának vázlata (Szeged Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 1956. p. 181—204).
- [13] Palugyai I.: Békés, Csanád, Csongrád és Honth vármegyéek leírása. Pest, 1855. pp. 825.
- [14] Pálmai M.: A Tiszavölgy és közvetlen környékének morfológiai tanulmányozása (Földrajzi Értesítő, III. évf. 1953. p. 55—59).
- [15] Prinz Gy.: Magyarország településformái. Bp. 1922. pp. 11.
- [16] Szeremlei S.: Hódmezővásárhely története. I—IV. Bp. 1900—1907. pp. 489, 476, 544, 450.
- [17] Zalotai E.: A Tiszatáj települése (Tiszatáj, I. évf. 1947. 8—9. sz. p. 56—65).
- [18] Zsilinszky M.: Csongrád vármegye története. I—III. Bp. 1898. pp. 284, 334, 510.

## ГЕОГРАФИЯ НАСЕЛЕНИЯ ЧОНГРАДСКОЙ ДОЛИНЫ ТИСЫ

И. Клебницкий

Чонградская долина Тисы населена с древнейших времен, на ее территории находится и теперь много населенных пунктов. Их возникновение зависело от содействия естественных и экономическо-географических факторов. Факторы физической географии, как рельеф, гидрологические и почвенные условия способствовали их образованию, но их развитие и величина были обусловлены всегдашними экономическими факторами. Поэтому можно найти на одних местах хуторы и села, а на других —

города. Образующие населенные пункты экономические (общественные) факторы: Рыболовство, охота, животноводство и земледелие образовали только более мелкие населенные пункты. Образованию и развитию здешних городов способствовали наряду с благоприятными местными и ситуационными энергиями и торговля, транспорт и культурные факторы. Здешние города — с исключением Сегеда — являются настоящими равнинными городами с маленьким городским ядром. Формы населенных пунктов были определены микрорельефом, Тисой, текущими в нее реками и экономическими факторами. Древнее ядро старых населенных пунктов придерживалось к прежней речной сети; к этим ядрам прицеплялись новые группы домов. Остальные показывают шахматобразную форму населения. Между населенными пунктами, около дорог, расположены хуторы.

## ABRIß DER SIEDLUNGSGEOGRAPHIE DES CSONGRÁDER TISZATALS

von

J. KLEBNICZKI

Das Csongráder Tiszatal ist ein seit den ältesten Zeiten bewohntes Gebiet. Hier sind zahlreiche Siedlungsorte zu finden. Ihre Entstehung wurde durch die gemeinsame Einwirkung natur- und wirtschaftsgeographischer Faktoren hervorgerufen. Von den naturgeographischen Faktoren förderten Terrainverhältnisse, Bewässerungs- und Bodenverhältnisse das Entstehen der Siedlungen, ihre Entwicklung und Größe aber wurde durch die jeweiligen wirtschaftlichen Faktoren bestimmt. Deshalb findet man an manchen Orten Einzelgehöfte oder Dörfer, an anderen aber Städte. Die wirtschaftlichen (gesellschaftlichen) Faktoren: Fischerei, Jagd, Tierzucht und Ackerbau brachten nur kleinere Siedlungen hervor. Entstehung und Entwicklung der hier gelegenen Städte wurden durch die günstigen örtlichen Verhältnisse und durch die Positionsenergie, ebenso wie durch die Industrie, den Handel, den Verkehr und durch kulturelle Faktoren begünstigt. Die Städte dieser Gegend sind — mit Ausnahme von Szeged — richtige Flachlandstädte, mit einem kleinen städtisch aussehenden Kern. Die Formen der Siedlungen waren durch die Mikroterrainverhältnisse, durch die Tisza und deren Nebenflüsse und durch die wirtschaftlichen Verhältnisse bestimmt. Der Urkern der alten Siedlungen folgt dem einstigen Wassernetz, neue, regelmäßige Siedlungen schließen sich an. Die übrigen Siedlungen zeigen Schachbrettform. Zwischen den Siedlungen liegen an den Verbindungswegen Einzelgehöfte.



## SZEGED TEXTILIPARA

Írta: MOHOLI KÁROLY

### I. Bevezetés

Szeged a Maros torkolata alatt a Tisza partján fekszik. Fontos vízi és szárazföldi útvonalak találkozási helye. Földrajzi fekvése következtében évszázadok óta kedvezőbb helyzetben volt, mint bármely közelében fekvő más település. A mindenkor árvízmentes Vár és Palánk környéke jelentőségét emelte az a tény is, hogy itt volt a Tisza a legkeskenyebb és így ósidók óta nagyszerű híd-főként szolgálhatott. Már a középkorban az ország egyik legnagyobb kereskedelmi központjává vált. Három irányú hajóforgalma távoli vidékekkel kötötte össze. A szárazföldi útvonalai pedig főleg a délmagyarországi területek központjává tették. A török időkben azonban a város gazdasági élete mélyen aláhanyatlott, de a nagyszerű földrajzi energiái következtében a XVIII. században ismét fellendült.

A XVIII. század közepe óta erőteljesen bontakozott ki a mezőgazdasági termelés, a kézműipar pedig egyre jobban elterjedt. Ennek következtében Szeged szerepe a Délvidék kereskedelmében megnövekedett. A mezőgazdasági termelésre ösztönzőleg hatott a francia háború következtében beállt exportlehetőség. A polgári fejlődés során pedig egymásután alakultak újra a céhek, melyek közül néhány rövidesen országos hírnévre emelkedett. A gabonafélék mellett elterjedtek az ipari növények is. A XIX. században széles körben való termesztésük nyersanyagot szolgáltatott a gyáriparnak.

A tőkés termelés kibontakozása során egymásután következtek az üzem-alapítások és ezek finanszírozására bank és takarékpénztárak létesültek. A kezdeti vállalkozások főleg az élelmiszer és építőiparban jelentkeztek.

A »kiegyezés« után viszonylag gyorsuló kapitalista fejlődésben nagy szerep jutott az 1845-ben alapított *Szeged Csongrádi Takarékpénztárnak*. Számos kisebb takarékpénztárral való kapcsolata révén érdekköre egészen Pancsováig terjedt. Más pénzintézetek, mint a *Szegedi Kereskedelmi és Iparbank*, a *Szegedi Kézművesbank* megalakulásával, Szeged pénzügyi és ipari központtá vált.

Az egyre gyorsuló tőkés fejlődés során új, nagyobb tőkebefektetésű üzem-alapítások is következtek az élelmiszer mellett, főleg a textiliparban.

A Tiszán leúsztatott fa teremtetten meg a szegedi fűrésztelepnek, majd a kialakuló bútorgyártásnak. A paprikatermesztés széleskörű elterjedése pedig a paprikafeldolgozó ipar kibontakozását tette lehetővé. Ezzel több új szín került a város életébe, de Szeged az első világháború előtti időkig az ipari fejlődés ellenére is kereskedőváros jellegű maradt. Fő gazdasági funkciója az áru-közvetítés volt.

Szeged kereskedelmi központtá való kialakulását nagymértékben előmozdította a vasútépítés is. A tiszai vasúti híd megépítése a Pest—Temesvár közötti forgalom hídfőjévé tette. A Délvidékkel, Araddal, Nagyváraddal összekötő vonalak megépítése után a város forgalmi jellege tovább növekedett. Az 1883-ban megépült tiszai közúti híddal pedig a Szeged, az ország déli felének legfontosabb kereskedelmi központja lett.

Szeged a XIX. század második felében egyre inkább művelődési és közigazgatási központtá is vált. Különösen kidomborodott ez a folyamat az 1879-es árvíz után, amikor az állam erős támogatással fejlesztette a várost. Szegedet tették meg a délvidék iskolavárosává azzal a céllal, hogy a magyarosító politika megvalósításában élenjár. Erre a célra még kollégiumokat és építettek. A közigazgatási központtá való fejlődést fejezte ki a Tankerületi Főigazgatóságon kívül az Ítéltábla, a vegyesdandár-parancsnokság és sok egyéb hatóság Szeged központtal való működése. A közigazgatási szervek felállítása, Szeged iskolaváros jellege, a kibontakozó ipar, jelentősen megnövelte a város lakosságát és így 1910-ben már az ország második városává vált.

Az első világháborút követő új határmegvonások következtében azonban Szeged elvesztette nyersanyagtermelő bázisának nagyrészét, kereskedelmi kapcsolatai pedig megszűntek. Gazdasági érdekkörét új területek felé kellett kiterjeszteni. A kormány az ország egyéb részeinek mellőzésével ugyan mesterségesen igyekezett Szeged gazdasági és kulturális szerepét továbbra is fenntartani. Ez azonban rövidesen csak látszattá vált. Míg a Tisza partján magyaránú egyetemi építkezések folytak, addig az iparfejlesztéssel és főleg kisemberek lakáviszonyainak megjavításával alig foglalkoztak. A munkásosztály helyzete egyre inkább rosszabbodott. A gazdasági válság évei pedig a munkásokon kívül súlyosan érintették a város határában tízezerrel élő kisparasztoakat, földbérloket. A törpebirtokok feiaprozódása, a nincstelen paraszti tömegek számának megnövekedése, egyre nyomasztóbbá vált. Az 1934-től kezdve ugyan általános fellendülés jelentkezett, de a fejlődés üteme meglehetősen lassú volt és néhány év után ismét a válság jelei mutatkoztak. A második világháború pedig teljesen megbénította a város gazdasági életét és kiutat csak a felszabadulás hozott.

A magyaránú iparfejlesztés, a kibontakozó szocialista mezőgazdaság alapjaiban változtatta meg a város jellegét. Új üzemek létesítésével, a régiék korszerűsítésével és magyaránú fejlesztésével Szeged az ország második könnyűipari központjává vált.

## II. A helyi textilipar történeti áttekintése

Szegeden a textiliparnak nagy történeti múltja van. A környező területek ipari növényeinek felhasználása már századokkal ezelőtt ismerős volt. Különösen híresek voltak a kötél, hajóponyva és zsák áruk piacái. Messzi területekről keresték fel a helyi kézműiparosokat és így a szegedi kenderárak az ország egyéb részeibe is eljutottak. A termelés azonban a XIX. század 70—80-as éveikig csak kisipari jellegű volt. Az ipari fejlődés jellegét azonban már ekkor meghatározták a helyi adottságok. A vasútak fejlődésével, a hitelrendszer kiépülésével a mezőgazdaság nyersterményei egyre inkább Szeged felé áramlottak. Itt az élelmiszeripar mellett a textilipar számára mutatkoztak kedvező feltételek.

A textilgyáripar kibontakozását azonban hosszú ideig hátráltatta a közös vámterületen korlátlanul érvényesülő osztrák ipar. Pedig ebben az időben már hatalmas vetésterületeket ért el a kender, jelentékenyen emelkedett a len aránya is. A magyar textilipari nyersanyagokat azonban még hosszú ideig az osztrák és cseh gyárak dolgozták fel. Az osztrák textilipar a 70-es években már viszonylag nagy fejlettséget ért el, és az osztrák burzsoázia még csírájában elött minden olyan kísérletet, amely az önálló magyar textilipar megteremtésére törekedett. Különösen vonatkozott ez a gyapjú és gyapotfeldolgozó iparra. Így számos magyar posztógyár rövid működés után tönkrement, majd gyakran osztrák tőkések kezébe került. Az osztrák burzsoázia nem egy üzemet még jutalékokkal is távoltartott a versenytől. Ha ez nem sikerült, a kormányzat

segítségével a katonai rendelések leállításával pénzügyi nehézségek elé állította, és így a bukásuk már nem volt elkerülhető. A magyar kormányzat tudott erről a ténykedésekről, azonban megszüntetésükért hosszú ideig mit sem tett. Sőt még azt is eltúrta, hogy a közös hadsereg részére szükséges posztóáruk előállítására is csak látszatra vonják be a magyar textilgyárakat [1].

A textilipar kibontakozása érdekében csupán a 80-as években mutatkozott némi segítség. Ekkor indult meg, főleg az ország déli részein a nagyobb arányú kenderfeldolgozó ipar.

Lehetőség nyílt arra, hogy egymásután mechanikai kötélgyártó üzemek létesüljenek. — 1873-ban a *Bakay-féle*, 1875-ben az *Újszegedi mechanikai kötélüzem* —, majd pedig megalakuljon az első kender-fonó- és szövőipari gyár. A részvénytársaságok keretében az állami adókedvezmények nyújtásával, továbbá a szakmai védelemmel ezen ipartelemek fellendülése természetszerűleg bekövetkezett.

Országos viszonylatban ekkor már meglehetősen nagy kereskedelmi tőke gyűlt össze, és a gabonaexport csökkenése következtében sokan más, jövedelmezőbb vállalatokban kívántak befektetéseket eszközölni. Erre egyszerű alkalomként mutatkozott a kenderfeldolgozó ipartelemek létesítése. Így 1883-ban KOHNER ÁGOSTON vezetésével tőkés társaság vállalkozott a *Bakay-féle Szegedi Fonó-, Szövő- és Kötélgyár* átvételére, melyet részvénytársasággá alakítottak [1].

1886-ban 200 ezer forint alaptőkével rendelkező részvénytársaság vette át az újszegedi mechanikai kötélverő üzemet, és lerakta a későbbi *Magyar Kender- és Lenipar Rt.* alapjait.

A két nagy iparvállalat megalakulása után az első világháború befejezéséig, főleg kisebb textilipari vállalatok létesültek. POLLÁK SÁMUEL-féle kereskedő cég 1889-ben kender és lenáruk eladására alakult. 1901-ben már kötéláruk gyártásával is foglalkozott, és 1908-ban 30 munkást foglalkoztatott. 1912-ben kenderkikészítésre rendezkedett be. Ekkor vetette meg az alapját a ma is működő *Vajhádi-kenderkikészítő* gyártelepnek. A Takaréktár utcai üzemében a húszas években már 90—100 munkást foglalkoztatott. VARGA MIHÁLY az 1900-as évek elején alapított a Kálvária úton (ma Tolbuhin sugárút) kötélgyárat, később a Nagybécskerekről átvett hálógyárat telepítette a Deák Ferenc utcába. Az első világháború alatt már hadi szállításokat végzett és üzemét is nagymértékben bővítette. A két világháború közötti időben pedig főleg a kötélgyári részleg fejlődött. A hazai szükségletre való termelés mellett jelentős mértékben vett részt az exportban is. Az üzemben kötélárukat és sportszereket készítettek. A munkáslétszám 120—150 között váltakozott.

KIRCHENMAYER ÉS TÁRSA üze me (Jósika u. 21. sz.) 1884-ben alakult, de csak a század első évtizedében fejlődött számottevővé. Nyers és festett gyapjúfonalakból kötszövöttáruk előállítását végezte.

A gyáripar megalakulása mellett azonban továbbra is megmaradt a kisiparosok fontos szerepe. Sokan foglalkoztak kötélgyártással, kötött- és szövöttáru előállításával.

Az első világháború utáni években az átmeneti fellendülés jelei mutatkoztak. 1921-ben a Dorozsmai úton alakult meg a HAZAI TEXTIL-

IPARI RT. A vállalat fonóda nélkül, főleg külföldről vásárolt fonalakkal nyitotta meg szövődéjét.

Az »ARIADNE« KÖTÖTT ÉS SZÖVÖTTÁRUGYÁR valamint az »ASTÓRIA« HARISNYAGYÁR megalakulásával be is fejeződtek az első világháború utáni textilipari gyáralapítások.

1926-ban az alábbi nagy- és középüzemek működtek [2]:

	Munkás- létszám	Energiafel- használás Hp.
1. Szegedi Kenderfonógyár RT.	900	1500
2. Magyar Kender-Len és Jutaiipari RT.	900	1100
3. Hazai Textilipari RT.	250	560
4. Varga Mihály Kötél- és hálógyára	150	65
5. »Ariadne« Kötött- és szövöttárugyár RT.	160	33
6. Pollák Sámuel kötélgyára	90	50
7. Kirchenmayer és Társa textilüzeme	40	11
8. »Astoria« Harisnyagyár	20	6

A fent ismertetett üzemeken kívül ugyanekkor a fonó és szövő kisiparban 19 kötélgyártó, 28 kötött- és szövöttárukészítő, 18 hímzett és csipkeárukészítő, 11 szőnyegszövő és 7 egyéb szövő és fonóiparos működött.

Az 1929—33. évek gazdasági válsága mély nyomokat hagyott a textilipari üzemek életében. A kisebb üzemek egymásután megszűntek. Csak a nagyobb tartaléktőkével rendelkező vállalatok tudták átvészelni a számukra veszteséggel vagy minimális jövedelemmel záródó éveket. Fennmaradtak továbbá a csekély befektetéssel dolgozó kisipari üzemek. A kisiparosok elsősorban a saját életszínvonalának csökkentésével igyekezett a nehézségeken áthidalást nyerni, másrészt a félkész nyersanyagok vásárlásával és gyors feldolgozásával — hamarosan piacra juttatta és így — kevésbé volt kitéve az áringadozások hatásainak.

Az 1934-től kezdődő általános fellendülés időszakában a három, ma is működő gyár mellett csak a Varga és Pollák-féle kötélgyártó üzem maradt meg. A kisiparosok száma pedig lényegesen nem változott.

A háborús évek kötött gazdálkodása azonban a nagyüzemek és a kisiparosok számára egyaránt nehézséget okozott. De míg az előbbieket nyersanyaggal való ellátását központilag biztosították, addig a kisiparosok jó része nyersanyag nélkül maradt. Ennek következtében többen ideiglenesen beszüntették ipari tevékenységüket.

Mivel a szegedi textilipari üzemek főleg a kender-len feldolgozásával foglalkoztak, így azok ellátása a hazai nyersanyagokból jó részben fedezhető volt. Csupán a juta beszerzése vált lehetetlenné, és így ez komoly mértékben bénította az *Angol Magyar Jutafonó Rt.* működését. A juta helyett olyan póanyagokat alkalmaztak, melyek csak a háborús szükségletnek feleltek meg.

A II. világháború eseményei Szeged textiliparában is jelentős károkat okoztak. Legnagyobb veszteség három légitámadás során a *Magyar Kender-Len és Jutaiipari RT.*-t érte. A többi üzem közvetlen háborús kára jelentéktelen volt.



A felszabadulás után az újjáépítés nagy munkája mellett, főleg nyersanyagellátási zavarok mutatkoztak. A szegedi üzemek elsősorban kender, len és juta feldolgozásával foglalkoztak. Az előbbi kettő főleg a hazai nagybirtokok szerződéses termelésével volt kapcsolatos. A nagybirtokok megszűnése után azonban ezen termeltetés csaknem egészen megszűnt. Az akkori körülmények mellett pedig a parasztság számára előnyösebb volt elsősorban a piac számára való termelés. Míg 1946-ban a kender vetésterülete az 1938. évének a 10-ed részére csökkent, (1938-ban 28,7 ezer, 1946-ban 2800 kh volt), addig 1947-re már az előző év vetésterületének több mint 3-szorosát 10,300 kh-t érte el [3]. A felszabadulást követő években éppen ezért a vállalatok nagyarányú importra szorultak. Ennek megfelelően export-szállításaik a nyersanyagbeszerzést szolgálták. Kendert főleg Jugoszláviából és Olaszországból, míg a gyapjút és gyapot alapanyagokat angol birtokokról importálták.

A nyersanyag és üzemanyag beszerzése, a termelés megindítása mellett alapvetően fontos feladatként jelentkezett az újjáépítés megindítása. Munkásosztályunk példamutató magatartása, áldozatos munkavállalása ezt is gyorsan lehetővé tette. Így a felszabadulás után néhány nappal már megindult a romeltakarítási, helyreállítási, majd az újjáépítési munka.

Szeged textilipari üzeimeiben az újjáépítés első időszaka 1947-ben befejeződött és az újszegedi üzem kivételével a teljes termelésre állhattak. A háború előtti termelési szintet azonban még sok vonatkozásban nem érték el. Ez a tőkések tartózkodó magatartásával és a még fennálló nyersanyagbeszerzési nehézségekkel volt magyarázható. A döntő fordulatot az üzemek vezetésében és a termelés kibontakozásában az 1948. év márciusában bekövetkező államosítás hozta. Egyes üzemek azonban ekkorra már teljesen eladósodtak, termelésük veszteséggel járt (Magyar Kender-Len és Jutaiipari RT.), így az átvételük különös nehézségeket okozott államunk számára. Viszont kedvezően hatott a termelésre a textilipari vállalatok profilozása. Az új vezetés mellett, végrehajtott szakosítások után a vállalatok termelése rohamosan növekedett, és lehetőség nyílt nagyobbarányú korszerűsítésekre, üzembővítésekre. Ugyan-ezen időben nyílt meg az alkalom arra is, hogy Szeged valóban az ország egyik legnagyobb textilipari központja legyen. *A 3 éves terv során Szeged új textilipari üzemmel bővült és a textildolgozás iránya is lényegesen megváltozott. Ekkor épült fel a Szegedi Textilművek, mely Közép-Európa egyik legkorszerűbb fonóipari üze-me.*

A ötéves terv időszaka alatt a textilipari üzemek nagyarányú fejlődésről tanúskodtak. Emelkedett a munkáslétszám és a termelés mennyisége. A kiépített új kapcsolatok már teljes mértékben biztosították a nyersanyagellátást. Az exportra pedig nagyobb lehetőség nyílt. Textilipari termékeink számára a népi demokratikus országok mellett mindjobban nyíltak meg a tőkés országok piacai is. Textiláruink keresetkékké váltak. Üzeimeink felfelé irányuló pályáját csupán az 1956-os ellenforradalmi események akasztották meg ideiglenesen. De munkásosztályunk törhetetlen akaraterejével gyorsan helyrehozta a lemaradást és ma a termelés ismét fellendülőben van.

### III. A textilipari üzemek

#### 1. A Szegedi Kenderfonógyár

A szegedi kenderfeldolgozó kisipar a XIX. század hetvenes éveiben az egyre növekvő keresletet már nem volt képes kielégíteni. Éppen azért igen nagy jelentőségű volt a *Bakay-féle mechanikai kötélüzem* 1873-ban való megalakulása. A vállalat a termelést rövid időn belül többszörösére növelte, de még így sem elégítette ki az országosan fel-lépő mind nagyobb igényt. Ebből alakult ki a *Bakay-féle Szegedi Fonó-Szövő és Kötélgyár*.

Az országos méretű fejlődés azonban csak a nagyobb tőkével rendelkező részvénytársaság keretében bontakozhatott ki. 1883-ban KOHNER ÁGOSTON vezetésével tőkés társaság alakult a Bakay gyár átvételére. A részvénytársaság 180 ezer forint alaptőkét biztosított. A gyár új neve ekkor *Bakay-féle Szegedi Fonó-Szövő, -Kötélgyár és Kenderbeváltó Rt.* lett. A tőkebefektetés kedvezőnek bizonyult és a vállalatot a továbbfejlődés érdekében már 1885-ben átszervezték. Az alaptőkét 360 ezer forintra emelték. Nagyarányú építkezéseket és berendezéskorszerűsítéseket végeztek. A gyár új neve ekkor *Első Szegedi Kenderfonó Rt.* lett. 1890-ben újabb átszervezés következett, — ezúttal a Magyar Ipar és Kereskedelmi Bank által, és a vállalat *Szegedi Kenderfonógyár Rt.-re* változott. Ekkor fejlődött a gyár olyan ipari vállalattá, mely már országos viszonylatban is számottevő volt. A cégnyilvántartások, tőzsdei tájékoztatók ettől az időtől kezdve tartották nyilván a gyárat [1].

A gyár nagyszerű fejlődését rövid időre megszakította az 1892. július 5-i tűzvész. A biztosítás útján megtérült összegből mintegy 8 hónapi újjáépítés során sikerült helyreállítani a gyárat. Az újjáépítéssel kapcsolatban jelentős felújítást végeztek. Az új fonó és szövőipari gépek alkalmazásával a legújabb kor színvonalára emelték a gyárat. A biztosítási összegben felüli nagyarányú beruházások azonban kedvezőtlen helyzetet teremtettek a részvénytőke és a vállalat pénzszükséglete között. Ez késztette az igazgatóságot arra, hogy 500 db. részvényt eladjon. A forgótőkének ily módon való megszorítása elősegítette a termelést. A gyártelep újjáépítését az állam azzal is támogatta, hogy más szakmabeli vállalatnak hosszú időn keresztül iparfejlesztési kedvezményeket nem adott.

Így a gyár 1893-tól kezdve már a réginél jóval nagyobb kapacitással dolgozott és termelése elérte az évi 700 tonnát.

A *Szegedi Kenderfonógyár* fejlődése nyersanyagbeszerzési gondokat okozott. A paraszti kisgazdaságokban termesztett és helyileg kikészített kóró már nem bizonyult elegendőnek, és főleg a minőség terén sok kívánni valót hagyott. A további fejlődés alapját csakis újabb kendertermesztésre alkalmas területek bevonása és főleg a kikészítés megjavítása képezhette. Ez vezette a gyár igazgatóságát arra, hogy 1893-ban szerződést kössön a *»Mezőhegyesi állami gazdasággal«* 15 éven át 600 kat. holdon való kender termesztésére [4]. Ezzel kapcsolatban a kóró helyszínen való kikészítésére kendergyárat létesítettek. A Maros vizének csatornán át való idevezetésével sikerült jó minőségű áztatást végezni.

A nagy mennyiségű egyöntetű tilott kender pedig lényegesen hozzájárult a Szegedi Kenderfonógyár készítményeinek minőségi megjavításához.

A gyár további fejlődését újabb kikészítőtelepek létesítésével, illetőleg vásárlásával segítették elő. Ezzel kapcsolatban 1894-ben a vállalat alaptőkéjét 500 ezer forintra emelték. Ugyanakkor pedig hozzákapcsolták a már 1890 óta a Magyar Ipar és Kereskedelmi Bank keretében *Palánkán* működő *Michels Kenderáztató és Kötélfonógyár RT.-t*. 1895-ben pedig *Komádiban* létesítettek kenderkikészítő telepet [5]. A nyersanyagkészlet állandó biztosításával a termelés fokozott emelkedést mutatott. Így 1896-ban már 1100 tonna kenderárut készítettek. A kamarai jelentés ugyanekkor megemlítette, hogy a »*Szegedi Kenderfonógyár az elsőrendű európai gyárak színvonalán áll*«. Fonalakat Németországba, Nagy-Britanniába, sőt Amerikába is szállítanak [6].

A termelésben elért eredmények mellett azonban a vállalat jövedelmezősége a tűzvész után még néhány évig viszonylag alacsony volt, 1894-ben csupán 34 ezer forint. A következő években azonban a kenderárak iránti kereslet nagyon megnövekedett és annak ellenére, hogy az árak csökkentek, mégis 1899-ben már 77 ezer forint tiszta jövedelem mutatkozott. Erről számol be az 1899. évi közgyűlési jegyzőkönyv a következőkben: »Míg az árak napról napra rosszabbodtak, addig az eladás mennyiségileg különösen zsinegből jelentékenyen emelkedett, úgyhogy az év folyamán nem tudtunk a keresletnek eleget tenni, ami arra indított bennünket, hogy a többi gyárak példáját követve, fonógyárunk nagyobbítását határozzuk el.« Ugyanitt szó esik a nyersanyagbeszerzési nehézségekről, elsősorban a nyers kender árának emelkedéséről. Ezzel kapcsolatban a beszámoló a következőket jegyzi meg: Reméljük, hogy a kenderfonógyárak között két év óta folyó harc megszűnik és módunkban lesz ezután a gyártmány eladási árában a nyersanyag árának megfelelő kifejezést adni [7].

1900-ban további 150 ezer forint beruházással bővítették a fonóipari részleget és növelték az egész ipartelep kapacitását. Különösen erős fejlődést értek el a zsinegkészítés terén. Az igazgatóság 1900. évi jelentése szerint a gyár az egész ország zsinegszükségletét képes ellátni. Ebben az évben nyert befejezést a Komádi-i kenderkikészítőgyár bővítése is [7].

Az 1900-as években a vállalat egyenletes továbbfejlődését az ideiglenes konjunktúra viszonyok sem zavarták meg. A század elején bekövetkezett részleges gazdasági válság a — nyugati országokhoz képest — kevésbé fejlett magyar textiliparra nem hatott. Így az évi zárszámadások egyre növekvő tiszta jövedelmet mutattak. A hallatlanul magas osztalékok elérését a kenderárak iránti nagy kereslet, a Szegedi Kenderfonógyárnak az országban elfoglalt kiváltságos helyzete és nem utolsósorban a munkások fokozott kizsákmányolása biztosította. A szegedi kenderfeldolgozó üzemek mellett azonban ekkor már a Bácskában létesült sok új üzem (*Újverbász, Apatin, Ófutam, Szépliget, Dunacséb, Hódság*) terméke is megjelent a piacon és erős konkurrenciát jelentett. A tőkeerős szegedi gyár erre a kartellból való kiválással válaszolt. [8]. A szabad üzletszerzés a vállalat erejét csak növelte. A kíméletlen üzleti keménységgel és szinte fondorlatos leleményességgel elért eredmények

mellett azonban az igen alacsony munkabérek is szerepet játszottak. Így pl. az 1909-ben, a múlt évihez viszonyítva 15%-os termelési emelkedést értek el, majdnem változatlan berendezéssel és munkaerővel. A század első évtizedének eredményeképpen 1910-ben a gyár fonóüzemi részlege már az 1900. évi termelésének kétszeresét haladta meg.

1913-ban a Szegedi Kenderfonógyár az Osztrák-Magyar Monarchia legnagyobb szakmabeli vállalata volt. A szegedi kenderárúk ismertek voltak az egész moranchiában, sőt a gyár termelvényeinek kb. egyharmadát külföldre szállították. Így természetes, hogy a Szegedi Kereskedelmi és Iparkamara 1913. évi jelentése a kerület legnagyobb kivitelű iparvállalataként tartja nyilván a Szegedi Kenderfonógyárt. Az exportra elsősorban szövőfonalak, zsinegek, scdronykötelek, négyszögletes hajókötelek, gazdasági kötélárúk, hevederek, zsákok és kéveköti fonalak kerültek. A felvevő piacok között Európán kívül már Amerika is szerepelt.

A Szegedi Kenderfonógyárt még az első világháborút közvetlenül megelőző, mind erősebben kibontakozó válság sem érintette. A balkáni országokba irányuló export ugyan kiesett, de a nyugati piacokra való fokozottabb szállításokkal továbbra is sikerült a régi exportszintét fenntartani. Erről tanúskodnak a háborút megelőző évek termelési adatai: 1912-ben 3,794 tonna, 1913-ban 4,016 tonna. Hasonlóképpen a kamarai jelentés is kedvezőnek ítéli meg a helyzetet, amikor azt írja, hogy »a szakma a válságos 1913-as esztendőt kevésbé érezte meg«. Az igazgató pedig az alábbiakban nyilatkozott: »Szakmánkra ez az annyira szidott év nem volt kedvezőtlen« [6].

A világháború kitörése azonban a gyár fejlődését megakasztotta. A termelés visszaesett, nehézségek álltak be a nyersanyagbeszerzés és értékesítés terén egyaránt. Csak a hadi helyzet időleges kedvezőbbre fordulása jelentett némi fellendülést. A kender vetésterülete ugyanis nagy mértékben mecsökkent, ennek következtében a kikészítőtelepek munkája visszaesett. A szállítási nehézségek még külön késedelmet okoztak. A nyersanyagellátásban beálló hiányokat még csak tetézte az üzemanyag és alkatrész hiány.

A háborús események következtében beállott nyersanyaghiány leküzdésére a vállalat keretén belül leányvállalatként 1915-ben megalakult a *Mezőgazdasági Kenderipar RT.* Az új részvénytársaság átvette a 3 kenderkikészítő üzem irányítását és egyben a kendertermesztés céljára néhány ezer hold földet vásárolt. A nyersanyagellátás zavartalan-ságát azonban már a saját földterülettel való rendelkezés sem biztosította. 1916 második felében a gyár önellátása megszűnt. A Budapesten megalakult »Kenderközpont« átvette az ország összes nyersanyagainak elosztását. A nyersanyagellátás folyamatos biztosítását azonban a »Kenderközpont« sem tudta ellátni, pedig a hadseregnek nagy szüksége volt a kenderárúkra. Ennek következtében 1916-ban már nagyarányú visszaesés mutatkozott a termelésben és a munkások foglalkoztatottságában. A továbbiakban még inkább csökkent az össztermelés, sőt energiahány miatt a gyár hosszabb leállásra is kényszerült.

A háborús termelési eredményeket az alábbi táblázat fejezi ki [7—9]:

1914-ben	305 munkanap alatt	4,094 tonna	össztermelés		
1915-ben	304	„	4,063	„	„
1916-ban	303	„	3,617	„	„
1917-ben	226	„	2,088	„	„
1918-ban	262	„	1,818	„	„
1919-ben	70	„	314	„	„
1920-ban	162	„	668	„	„

Különösen lecsökkent a termelés 1918-ban és 1919-ben, amikor a munkásság forradalmi tömegei mind élesebben foglaltak állást az imperialista háború és a féktelen kizsákmányolás ellen.

A világháborút követő területi változások súlyosan hatottak a kenderfeldolgozó iparra. A szegedi gyárak a kender nagy részét a Bácskából és a Bánáthból kapták. Az új határmegvonás következtében azonban ezek a területek elvesztek. A hazai nyersanyag beszerzésről kellett gondoskodni. Fokozta a nehézséget az is, hogy a Mezőgazdasági Kenderipari Rt. saját birtokainak nagy részét a határmegvonás, másrészt a földreform következtében elvesztette. Így a 20-as évek elején fennálló 4—5 ezer holdnyi kender a szükségletnek csupán 15—20%-át látta el. A vállalat keretébe tartozó négy kiegészítő üzem kistermelőkkel igyekezett szerződéseket kötni. A néhány holdas parasztok azonban nem szívesen vállaltak ipari növénytermesztést, sőt bizonyos mértékű szabadkozás még a nagyobb birtokterülettel rendelkező gazdáknál is megvolt. Kedvezményekkel és különböző juttatásokkal próbálták a vetésterületet növelni, de kezdetben ez sem vezetett eredményre. Így a Szegedi Kenderfonógyár nyersanyagának nagyobb részét Olaszországból és Jugoszláviából volt kénytelen beszerezni. A termesztés hazai megszervezése során pedig a vállalat 1922-ben *Kiskirályságon* (ma Eperjes) új kenderkikészítő telepet létesített [6].

A nyersanyaghiány mellett fokozódó infláció hatott kedvezőtlenül a termelésre. Így a gyár még évek múlva sem érte el az 1914-es színvonalat. Értékesítési nehézségek is mutatkoztak. A gyár változatlan kapacitása mellett a hazai piac felvevőképesége már nem bizonyult elegendőnek. Éppen ezért fokozni kívánták az exportot. A gyár az exportlehetőségek biztosítása érdekében csatlakozott a világkartellhez, melyben főleg olasz, osztrák és svájci kenderfonó üzemek vettek részt.

A vállalat nagyarányú exportjáról az 1925. évi kamarai jelentés a következőket írja: »Hazánkban lévő két kenderfonógyár termelése az ország szükségletének háromszorosát teszi ki, minél fogva a gyárak a termelt mennyiségnek körülbelül kétharmadrészét exportálni kénytelenek.« Még 1927-ben is a Szegedi Kenderfonógyár termékének 55%-a került külföldre.

Az inflációt lezáró 1925-ös esztendővel a vállalat vagyonát számbavette. A vagyónállag gépekben és szerelvényekben 4,769.647 pengő, míg részvényekben, földbirtokban és az időközben felszámolt Mezőgazdasági Kenderipari Rt. vagyonával együtt 9,580.989 pengő volt. A részvény és tartaléktőke rendezése során az alaptőke 4,860.000 pengő lett, mely 121 500 db 40 pengős részvényből állt, 4,720 989 pengőt pedig tartalékba helyeztek [7]. A gyár kedvező mederben való fejlődését azonban meg-

állította az 1929-ben kibontakozó világgazdasági válság. Az ipari termelés fejlődését az alábbi táblázat foglalja össze:

1920-ban	668	tonna	össztermelés
1921-ben	1,426	"	"
1922-ben	1,732	"	"
1923-ban	2,072	"	"
1924-ben	1,733	"	"
1925-ben	1,985	"	"
1926-ban	2,315	"	"
1927-ben	2,599	"	"
1928-ban	2,447	"	"
1929-ben	2,906	"	"
1930-ban	2,883	"	"
1931-ben	2,861	"	"

A világgazdasági válság évei súlyosan érintették a vállalatot, de a régi, nagymultú részvénytársaságnak volt elég ereje ahhoz, hogy a nehézségeket túlélje. Ebben azonban nagy szerepe volt annak is, hogy a terhek nagyrészt a munkásságra hárították. Így vált lehetővé, hogy míg országszerte a gyárak százai mentek tönkre, addig a Szegedi Kenderfonógyár csökkentett haszonnal ugyan, de minden évben nyereséggel zárt. Még a részvényérték tartásáról is gondoskodtak, és ezért 1931-ben 5000, 1932-ben 3500 részvényt vásároltak vissza és semmisítettek meg [8].

A vállalat gazdasági erejét mutatta az a tény is, hogy a válság évei egyben a nagyarányú felújítás korszakát is jelentették. 1929—31 között széleskörű korszerűsítést végeztek elsősorban az energiaátvitel és energiaszolgáltatás terén. Saját központi áramtermeléssel az egész gyárat elektrifikálták és az egységes transzmissziós meghajtás helyett a gépegységenkénti egyedi meghajtást vezették be. A nagyarányú beruházásokkal az energiaellátás költsége mintegy 45%-kal csökkent. A további beruházások és felújítások során 1934-ben a gyár megszüntette saját energiatermelését és csatlakozott a városi villanytelephez. Az olcsóbban megszerzett áram a termelési költségek további csökkentését jelentette.

A nagy világválság elmúlása után a lassú fejlődés évei következtek. Emelkedett a kendertermesztés és a feldolgozó ipar területén is kedvezőbb helyzet alakult ki [10]:

1933-ban	2,409	tonna	össztermelés
1934-ben	2,886	"	"
1935-ben	3,225	"	"
1936-ban	3,110	"	"
1937-ben	3,519	"	"
1938-ban	3,136	"	"

A néhány évig tartó egyenletes fejlődés után 1938-ban már az ismét közelgő gazdasági válság jelei mutatkoztak. Az évi termelés csaknem 400 tonnával csökkent az előző évihez képest. 1939-ben pedig már a háborús előkészületek eredményeképpen 4021 tonnára emelkedett az évi termelés.

A háborús kereslet megnövelte a vállalati hasznot is. A részvények

osztaléka az 1932. évi 1,50 pengő helyett 3,50-re emelkedett. Megnövekedett az export mennyisége is, és a 38 állammal fennálló kereskedelmi kapcsolatok jó üzletet biztosítottak. A nagyobb kereslet a kendertermőterületek emelését is kívánta. A háborús konjunktúra éveiben azonban könnyen kötöttek kendertermesztési szerződéseket, majd 1941-től kezdve a Bácskából kapott nyersanyag hathatósan segítette elő a termelést.

Mégis a háborús évek alatt a vállalat a mélypont felé haladt. Már 1940-től kezdve nagymértékben csökkentek a külföldi megrendelések, — 1939-ben 2023 tonna, 1940-ben 890 tonna volt az export —, 1941-től kezdve pedig, midőn Magyarország ténylegesen is belépett a háborúba, Németország kivételével csaknem megszűntek [6].

Az 1940-es évek a vállalat vezetésében is változásokat jelentettek. Különböző rendeletekre való hivatkozással csaknem az egész igazgatóságot kicserélték. Helyettük a háborús kormányok »megbízható« emberei és a németek által delegált ellenőrzési szereppel megbízott vezetők kerültek. A munkaviszonyok megváltozását pedig a hadi üzemmé való átalakulás jelentette. A katonai parancsnok valóságos rémuralmat teremtett a gyárban. Az igazgatósági gyűlések is évről évre jobban kiszolgálták a hitleri háborús gépezetet, és a gyárat teljesen a haditermelés szolgálatába állították. A szovjet hadsereg törhetetlen előnyomulásával azonban 1944 őszén megszűnt a gyári rémuralom. A gyárat szervezett munkások vették át és megakadályozták minden fosztogatást. Így vált lehetővé, hogy az üzem néhány belövéstől eredő minimális kárt szenvedve érhesse meg a felszabadulást.

**A Szegedi Kenderfonógyár fejlődése a felszabadulás után.** A felszabadulással új élet vette kezdetét a magyar politikai és gazdasági életben. Ez jutott kifejezésre az ország első *Üzemi Tanácsának* megalakulásával. A munkásbizottság rövid idő alatt sikerrel szervezte meg a termelést, kedvező kereskedelmi kapcsolatokat létesített romániai és jugoszláviai vállalatokkal. Nagymértékben hozzájárult, hogy az államhatalom és egységes irányítás nélkül is biztosítsa a gazdasági élet kibontakozásához szükséges alapot.

A termelés megindításában nagy segítséget nyújtottak a megszálló szovjet hatóságok is, amikor a szén és egyéb nyersanyagok beszerzését és szállítását segítették elő. Így 1945 januárjában a városparancsnokság által kiadott igazolvány engedélyezte a vállalat megbízottjának Salgótarjánba való utazását, sőt felkérte és utasította a szovjet és magyar hatóságokat, hogy megszerzett szén szállításáról gondoskodjanak. Ez tette lehetővé, hogy a gyár a szovjet katonai hatóságok és a polgári lakosság számára is bőséges kenderárut szolgáltatson [11].

A fejlődés további mérföldkövét jelentette 1945. januárjában a *MKP üzemi szervezetének megalakulása*, majd áprilisban az *Üzemi Tanácsnak Szakszervezeti Üzemi Bizottsággá* való átalakulása. Míg Szegeden az Üzemi Tanács irányításával a termelés minél hathatósabb szervezését végezték, ugyanezen idő alatt a Budapesten ülésező igazgatóság csak a meglevő pénzkészleteknek az igazgatósági tagok között való felosztásáról gondoskodott. Később a Szegedi Kenderfonógyárban működő Üzemi Bizottság ellensúlyozásáról tárgyalt. E cél érdekében három

vezető szegedi tisztviselőt igazgatósági taggá választottak. Így vélték a részvényesek érdekeit »megvédeni« az Üzemi bizottság rendelkezéseitől [8].

Az üzem termelését, mint országszerte másutt is, még a következő években a nyersanyaghiány hátráltatta. Ezen azonban 1947-től kezdve nagyobb mértékben meginduló kendertermesztés és az importnyersanyag segített.

Ilyen előzmények után 1948 márciusában került állami tulajdonba a Szegedi Kenderfonógyár. Ezzel az új korszak iparpolitikájának nagy-szerű kibontakozása megkezdődött. Az üzem irányítását munkásigaz-gatóval az élén harcokban edzett elvtársak vették át.

A tőkés termelés megszűnése lehetővé tette az egész textilipar terü-letén a nagyarányú szakosítást. Így 1949-ben hajtották végre a két szegedi kenderfeldolgozó gyár profilozását. A gyár összes szövőipari be-rendezését Újszegedre szállították, míg onnan az előfonó, valamint a gyűrűs fonógépek kerültek ide. Ezek után a Szegedi Kenderfonógyár kizárólag fonál, zsineg, kötéláruk és egyéb kötözőanyagok gyártására rendezkedett be. Az Újszegedi Kender Lenzövő Vállalat pedig a ken-der, len és egyéb textilanyagok felhasználásával a szövőipar telepévé vált.

A három műszak bevezetése, a termelés nagyarányú emelkedésére vezetett. 1951-ben az 1948-as állapotokhoz képest a késztermékek elő-állítására csaknem megháromszorozódott. A termelés nagyarányú emel-kedését az alábbi táblázat foglalja össze [12]:

Év	Termelés tonnában
1948	2326,6
1951	6246,0
1952	7371,0
1953	7873,2
1954	7256,1
1955	7316,8
1956	5926,8
1957	6799,4

Az egyenletes fejlődést az 1956. évi ellenforradalmi események ideig-lenesen megakasztották. Ezt egyébként jól kifejezi az előbbi táblázat is, ahol nagyarányú termeléseszkökenes jut kifejezésre. Áldozatos munkával azonban rövid időn belül sikerült az ellenforradalom okozta károkat fel-számolni, a készárut növelni. Érdekesen alakult a tervgazdálkodás során az üzem nyersanyagfelhasználása. Amint sikerült az állandó kenderter-mesztő-területek biztosítása, rohamosan csökkent az import mennyisége. Az alábbi táblázat az összes nyersanyag felhasználásán belül az import-an-yag %-os arányát fejezi ki:

	1954	1955	1956	1957
Nyersanyagfelhasználás tonnában	7815	9298	8003	7750
Ebből import nyersanyag	2647	1741	780	796
Import a felhasználás %-ában	30	19	10	10



E kedvező folyamat a minőségi tilolt kenderek előállításával még csak fokozódik, és így a hároméves terv végére a tilolt nyersanyagbehozatal minimálisra csökken.

A Szegedi Kenderfonógyár államosítás utáni fejlődéséről a nagyarányú beruházások tanúskodnak. 1953—57 években több mint 6 millió forintot fordítottak a vállalat fejlesztésére. Népi demokráciánk — az üzem korszerűsítése mellett — különösen nagy gondot fordított a szociális berendezések létesítésére. A további beruházások között szerepelnek a nagyarányú gépfelújítások, a központi nyersanyagraktár, új kártoló üzemrész építése, továbbá a konyha és az étterem bővítése.

**A Szegedi Kenderfonógyár szerepe az ország gazdasági életében.** A nagyarányú fejlesztés, a profilozás, a három műszak bevezetése a Szegedi Kenderfonógyarat a város első nagyipari üzemévé tette. A magas munkáltszám foglalkoztatottság, valamint a termelésben elfoglalt helye következtében fokozott érdeklődés nyilvánul meg a gyár iránt. A nemzeti jövedelem, — a devizaszerzési lehetőségek — révén pedig a népgazdaságunkban is igen fontos helyet tölt be.

A gyárban szövőipari fonalak, zsineg, kötél és egyéb kenderárak előállítását végzik. A hazai szükséglet kielégítése mellett az exporttermelésre is mind nagyobb gondot fordítanak. A gyártmányok minőségi emelkedése, a választékosság megnövelte a külföldi keresletet is, és ma már a vállalat alig tud eleget tenni a széleskörű megrendeléseknek. A Szegedi Kenderfonógyár termékei így is több mint 15 európai, ázsiai és afrikai országba jutnak el.

## 2. Újszegedi Kender Lenszövő Vállalat

Szeged textiliparának másik kimagasló vállalata az *Újszegedi Kender-Lenzövő Vállalat*. Alapítása és történelme visszanyúlik a múlt század nyolcvanas éveibe. 1888-ban, akkor létesült a mai gyártelep előde, amikor a magyar kendertermesztés a csúcspontját elérve visszaesett ugyan, de a hazai textiltanulmány kibontakozása már országos igény volt.

A jelenlegi gyártelep helyén 1875-ben HIPP és NARBUT délvidéki iparosok kötélverő üze me létesült, minden valószínűség szerint azzal a céllal, hogy a Tisza vizének felhasználásával kenderkikészítésre is berendezkednek [13]. Erre ugyan megjelölő tőke hiányában csupán a *Magyar Kender- és Lenipar Rt.* megalakulásával került sor. A kenderkikészítő gyártelep 1888-ban (400 db 500 forintos részvénnel) 200 ezer forintos alaptőkével létesült, és 1500 kat. hold termés feldolgozására volt alkalmas [4].

Az üzem gyors fejlődésnek indult és már 1891-ben lényegesen kibővült. 3250 db 200 forintos részvénnel 650 ezer forintra növelték az alaptőkét. A kenderkikészítő gyár most már 46 törő, tiloló, simító és gyarató géppel 2500 kat. hold kendertermés feldolgozására vált alkalmassá. Évente kb. 1500 tonna kikészített kendert termelt. Ugyanakkor a gyár szövőipari részleggel is bővült. 60 szövőgépet és 7 segédgépet állítottak be. A telítő részleget is megfelelő gépekkel és modern felszereléssel látták el. A szövőgyár termelőképesége 1 millió méter kender- és lenszövet gyártására volt alkalmas [4].

Az 1891-ben kiadott 9874/1891. sz. iparigazolvány a részvényesek nevét nem említi, így az első alapítókról nincs adatunk. A levéltári okmány szövegében csak a megalakult iparvállalat bejelentésének jóváhagyása áll. »A Magyar Kender és Lenipar R. T. Újszeged, kellően bejelentette, hogy Szeged város területén, Újszegeden kender- és lenkidolgozással, fonással és szövessel ipart szándékozik űzni... Ezen iparigazolványt kiadtuk. Szeged, 1891. év aug. 4. napján. Rainer József rendőrfőkapitány, mint elsőfokú iparhatóság [13].

1892-ben a részvénytársaság alaptőkéjét egy millió forintra emelte fel. A 14 ezer m<sup>3</sup> űrtartalomra bővített 6 áztatómedence 2500 tonna kikészített árut szolgáltatott. Munkáslétszáma 1891-ben 1 főfelügyelő, 4 felügyelő, több szakmester vezetése alatt 380 férfi- és nőmunkás volt. De már 1892-ben a munkáslétszám 500-ra nőtt.

A vállalat termelése állandóan emelkedett. Az árviszonyok kedvezőek voltak és mégis a tőkés vállalkozók tőzsdei spekulációs tevékenysége következtében 1894-ben felszámolásra került. A Kereskedelmi és Iparkamara 1895. évi jelentése erről a következőket írja: A kormány erkölcsi támogatásával létesült gyár az első vállalkozók téves eljárása folytán egy nagyobb üzercsoport kezébe került. A kivételesen kedvező konjunkturális évek ellenére a hiányos berendezések, valamint főleg a tőzsdei ügyletek következtében felszámolásra került. A szövőgyár működésére vonatkozólag az évkönyv a következőket jegyzi meg: A kenderkikészítőgyár mellett létesült nagyobb szabású vitorlavásongyár más hasonló üzemekkel összehasonlítva nagy előnyökkel termelhetett. Itt ugyanis rendelkezésre állt a nagy mennyiségű energia-termelésre alkalmas ingyen pozdorja. Így felszámolás ellenére az üzemet életképesnek tartja és erről a következő évek beszámolójában meg is emlékezik.

A válságba jutott gyár 1894-ben új tulajdonosok kezébe került, amit 1898-ban új iparigazolvány kiadása követett.

»14481/1898. Iparigazolvány. SALZMANN HENRIK casseli lakos kellően bejelentette, hogy Szeged város területén, Újszeged, Alsókikötő soron Salzmann és Társa cég alatt kenderkikészítő, kötélgyártó és szövészeti gyáripart szándékozik űzni... Ezen iparigazolványt kiadtuk. 1898. július 26. Aláírás« [13].

1894 szeptemberében a szövőgyár a vállalat egészének köréből számadássalag különvált. Ettől kezdve egy részvénytársaság keretében, de lényegében véve mindkét üzem külön dolgozott. Az új vezetés mellett 1899-ben az áztatómedencék egész rendszerét átalakították és a szövőgyárban is nagyarányú beruházásokat eszközöltek. A munkáslétszám 600-ra növekedett. Így a gyár forgalma a kibővítés, másrészt a szövőipar kedvező helyzete következtében lényegesen növekedett. Szöveteit a kül- és belkereskedelem egyre jobban kereste. Készítményeiből Romániába, Németországba, Franciaországba és Nagy-Britanniába és Dél-Amerikába exportált [6].

A nagyarányú nyersanyagszállítást ekkor még a vasút kedvezőtlen díjszabása nehezítette. Ezért a gyár elsősorban a viziúton szállítható kenderkórók átvételére törekedett. Az áruk helyi elszállításához pedig az iparvasút hiányzott. Szükségessé vált a munkáslakások építése is,

mert a kikészítőtelep munkástörzsét akkor főleg a Bácskából idehozott — kenderkikészítésben jártas — munkások képezték.

A nagyobbarányú lakóházépítkezések befejezése után csak 1905-ben kapott engedélyt a vállalat az Újszegedi vasútállomásra való iparvágány építésére. Ezzel a gyár további fejlődéséhez nyílt lehetőség. Ugyanezen évben a vállalat új nevet vett fel, *Magyar Kender- és Lenipar Rt.* lett. A német részvényesek érdekeltsége azonban csak 1913-ban szűnt meg.

Az új lenfonó épületben 1908-ban indult meg a termelés. A be rendezés azonban nem volt elég korszerű. Sok használt gépet állítottak be és hiányzott ezek összehangoltsága. Így az előkészítő gépegységei a durva, míg a fonó egységei a finom fonalakra készültek. A len legnagyobb részét ekkor Oroszországból, kisebb hányadát Belgiumból vásárolták. 1911-ben az üzem még hazai termesztésű lenáztatással is foglalkozott. A minőségi igények fokozódásával azonban a műszaki feltételek ezen a vonalon nem feleltek meg. Ennek következtében a lenfonórészleg 1913-ban leállt. Az első világháború kitörése után a minőségi eltérések már nem számítottak és így a termelés mint hadiüzemben tovább folytatódott.

1911-ben a szövőde is lényegesen kibővült. Mintegy 300 szövőgép működött. Termékeik a Balkán-félszigeten, Törökországban és Nyugat-Európában egyaránt keresettekké váltak. A kender- és lenzsák mellett lepedő-, redőny-, és zsávolvászmat, törölközőt, sátorvaszmat és hátizsákot exportáltak. A hadsereg megrendelése is egyre növekedtek. Híres volt az üzem vízmentes ponyvája.

A kenderkikészítő üzem készítményeinek csak egy részét dolgozta fel a helyi gyár, jutott belőle más hazai szövőgyárak számára, sőt Csehországba is szállítottak tilolt kendert.

Az első világháború ideje alatt hadiüzemmé alakult gyárban főleg hadfelszerelési cikket készítettek. A háború alatt került sor a modern varrodaépület és még két új épület felépítésére. Ezekben a helyiségekben készítették és raktározták a háború alatt felhasznált csalánszöveteket. A háború után az egyik épületbe a vigognefonó, majd a nyomóüzem, míg a másikba a II. szövőde, később a kenderfonó került.

A háborús évek megnövekedett igényét csak nehezen tudta a gyár ellátni. Rövidesen nyersanyaghiányok mutatkoztak. Ezért a PALLAVICINI uradalomtól bérbe vett *Nagyfa-i gazdaságban* 600 kat. holdon kendert termesztettek. Rövidesen az üzemi munkások élelmezési problémáját is helyileg kellett biztosítani. Ezt a feladatot ugyancsak az előbb említett gazdaság oldotta meg. 1400 holdon gabonaféléket, konyhakerti növényeket termesztettek, melyet nagyszabású állattenyésztés is kiegészített.

A háborús éveket ennek ellenére egyre növekvő nyersanyaghiány és a pótanyagok fokozott felhasználása jellemezte.

A világháborút követő ellenforradalmi események során rövidebb ideig, majd a szerb megszállás ideje alatt tartósan szünetelt a gyár működése.

1921-ben a megszállók kivonulása után ismét megindult a termelés [6]. A nyersanyaghiányon először külföldi behozattal, majd termelési szerződések kötésével segítettek. A fokozódó pénzromlás nagy konjunk-

turát teremtett. Az áruk iránt óriási kereslet volt. Bármilyen mennyiségű áru vevőkre talált, és a fizetés készpénzben, vagy előre történt.

1925-ben a már eddig is közös irányítás alatt álló szegedi és pestezsébeti jutagyarat egyesítették. Így a Juta és Kenderipari Rt, valamint a Magyar Kender- és Lenipar Rt. egyesülése után a vállalat új neve *Magyar-Kender-Len- és Jutaipar Rt.* lett. Az egyesítéssel egyidejűleg az alaptőkét 10 millió koronával emelték fel. Ugyanekkor az üzem újabb gépek beszerzésével bővült. Az igények növekedésével a finomabb áruk gyártása is előtérbe került. Az üzemben belül nagyarányú gépátcsoportosítást hajtottak végre és megalakult a második szövöde-részleg. A 20-as évek során végzett nagyobbarányú felújításokkal és építkezésekkel érte el a vállalat a II. világháború előtti formáját.

A vállalat a kapitalizmus ideiglenes stabilizációja alatt nagymértékben megerősödött. Ekkor már nem voltak nyersanyagbeszerzési problémák. A kender vetésterülete megnövekedett és a hazai szükséglet ellátására csaknem elegendőnek mutatkozott. A gyár berendezése ekkor az ország többi hasonló jellegű üzemével megegyezett. A kenderárak iránti kereslet emelkedett és javult a vállalati jövedelem. Ennek ellenére az igazgatóság szemrehányást tesz a kormányzatnak, amikor a kamarai jelentésben azt írja: »A magyar ipar nincs kellően megvédve azon vállalatokkal szemben, melyeknek érdekeltsége úgyszólván teljesen külföldi« [6].

1928-ban a kezdődő világválság első hatásaként a vállalat érdekkörébe tartozó Dunaföldvári Kendergyár működését beszüntették. Megjegyzendő, hogy a válság kibontakozása során még az Újszegedi Kenderkikészítő gyártelep is becsukta kapuit és csak 1934-ben nyílt meg ismét. Ezzel a vezetés igyekezett minden olyan hatástól mentesíteni magát, mely a válság idején kedvezőtlenül befolyásolhatja a gyár működését. Az 1929 őszen bekövetkezett túltermelési válság azonban bénítóan hatott a Magyar Kender- Len és Jutaipar Rt-re is. A nagyszerű felfelé ívelő fejlődés megszűnt. Fizetési zavarok keletkeztek. Az eddig finanszírozó Magyar Olasz Bank elállt a további ügyletektől, és így a vállalat vezetősége a pénzügyi műveletek lebonyolítására az Angol Magyar Bankot kérte fel.

Az egyre csökkenő termelés mellett, a készárúkészletek fogyóban voltak. Ugyanekkor a nyersanyagbeszerzés különösen megnehezedett. A kedvezőtlen helyzeten úgy segítettek, hogy lényegében véve bérfeldolgozást végeztek a kóró feléért.

A válság éveiben megnőtt a vállalatok közötti versengés is. A gyárak ugyanis a verseny fokozásával igyekeztek helyzetükön javítani. Az olcsóbb iparcikkellőállítást azonban elsősorban a munkásság bérnívójának csökkentésével biztosították. A kedvezőtlen versengési folyamatot pedig a kartellekbe való tömörüléssel igyekeztek megállítani. Így 1931-ben a három magyar jutafeldolgozó gyár között megállapodás jött létre a jutaárak termelésére vonatkozólag. Az egyezmény szerint az újszegedi gyár a jutaárak 34%-át állította elő. Hasonló módon a lengyárak is megállapodást kötöttek, hogy a termelők számára rentábilis árakat fizetnek, és hogy fonalszükségletüket meghatározott áron hazai fonodákból

szerzik be [14]. Ezek a megállapodások ugyan gátat szabtak a fokozott versengésnek, de a vállalatok veszteségeit nem akadályozhatták meg.

1930-tól kezdve a nagy árzuhanások a nyersanyagbeszerzésre és a készáruértékesítésre egyaránt kihatottak. Így a gyár az 1930-as évet 870 ezer pengő veszteséggel zárta le. A gazdasági válság további időszakában is állandóan csökkent a forgalom, de a terhek jórészenek a munkásságra való áthárításával sikerült a további veszteségeket megszüntetni. A forgalom az alábbiak szerint változott [15]:

1930-ban	8.412.612	pengő
1931-ben	5.789.554	"
1932-ben	4.227.116	"
1933-ban	6.144.000	"

Az 1933-as év emelkedése azonban a vállalat igazgatóságát nem elégítette ki. Erről tanúskodik az igazgatósági jelentés, mely egész sor kedvezőtlen jelenséget hoz fel. Pedig az évi mérleg a 100 ezer pengős értékcsökkenés leírás, továbbá a nagyarányú lenfonodai beruházások — épületekre 55, gépekre 157 ezer pengőt fordítottak —, mellett is tisztanyereséget mutatott fel.

Az 1931-től bevezetett deviza korlátozás különösen a nyersanyag és félkész gyártmányok beszerzésére hatott bénítóan. A nehézségek arra késztették a vállalatot, hogy olyan fonalakat is előállítson, amit eddig külföldről vásárolt. Ez pedig új gépek beszerzését tette indokolttá [15]. A lenfonoda új gépekkel való ellátása 1933-tól kezdve egyben lehetővé tette a barchend, flanell és takarók készítéséhez szükséges fonalak előállítását. Ugyanakkor az eddig kizárólag külföldről beszerezett bourettafonalak gyártására is berendezkedtek. A fonalak készítéséhez szükséges nyersanyaghoz Belgiumból, Franciaországból, Német- és Csehországból viszonylag könnyen hozzájutottak. A jutaellátás terén azonban a nehézségek csak 1934 után simultak el.

Ekkor nyílt meg ismét a kenderkikészítő üzem is, melynek sikerült 1500 kh. kender termesztésére szerződést kötnie és ezáltal nyersanyagellátása biztosítottá vált.

A konszolidálódott helyzet a vállalat felfelé ívelő fejlődésében és újabb 240 ezer pengős beruházásban mutatkozott meg. Meg kell ugyan említeni, hogy még hosszú ideig kísértette a vállalatot a felszámolás veszélye. Ezen újabb és újabb gyártmányok bevezetésével, a műszaki vezetés és üzemszervezés megjavításával igyekeztek segíteni. Így a gyár megkezdte a gyapjú és selyemszövést, vigognefonás indult, és igen jól védelmezőnek mutatkozott a nyomóüzem felállítása. Az új vezetés és korszerűbb szervezés kedvezően hatott a gyár fejlődésére. 1937-től kezdve azonban az egyre élénkebbé váló üzletmenet már a II. világháborúra való előkészület következménye volt. 1938-ban helyezték ismét üzembe a hosszú évek során leállított lenfonodát, ami a helyi nyersanyagellátást javította meg. Egyben pedig lehetővé vált 100 újabb munkás foglalkoztatása [6].

A háború alatt a gyár hadiüzemmé vált, és a katonai parancsnokság biztosította a hadfelszerelési célokra átállított termeléshez a szükséges munkafegyelmet. Ugyanakkor a fokozott szükséglet kielégítésére

a munkáslétszámot 2500-ra emelték fel. Az új igazgatóság és vállalatvezetés teljesen kiszolgálta a háborús igényeket. A munkások pedig egyre nehezebb munkaviszonyok között várták a felszabadulást.

A hadműveletek azonban igen súlyos áldozatokat kívántak a dolgozóktól és súlyosan érintették az egész gyárat. A Magyar Kender Légiipari Rt.-ot érte a textilipari vállalatok közül a legsúlyosabb pusztulás. 1944-ben három légitámadás az épületek jórészt rombadöntötte, a gépi berendezést pedig használhatatlanná tette. Már az első légitámadás, mely a kazán- és gépházat érte, megbénította az üzem működését. A további bombázások csak fokozták az épületben és a gépparkban beállt károkat. A katonai parancsnokság ellenőrzése alatt álló gyárvezetőség pedig eleget téve a bénítási parancsnak, megkezdte a még épségben maradt legértékesebb gépek leszerelését. Így került a Tiszán horgonyzó két uszályba mintegy 20 vagon, főleg fonodai gép. Az elszállítást azonban megakadályozta a dél felől hirtelen előnyomuló felszabadító szovjet hadsereg. A kivonuló német csapatoknak azonban még annyi idejük volt, hogy az uszályokat elsüllyesszék. [16].

A gyártelep siralmas állapotban érte meg a felszabadulást. Az épületkár 75%-os, míg a gépkár kb. 60%-os volt. Ugyanekkor pedig az összes nyersanyag és készáru elveszett. Csupán az újszegedi kikészítőtelepen tárolt 350 vagon kenderkóro maradt meg. Ezt is csak hosszas kutatás után sikerült összehordatni, mert egyrészt az események során széthordták [13].

**A gyár újjáépítése és fejlődése a felszabadulás után.** A háború alatt porig süjtött vállalatot a romokból kellett újjá építeni. Ebből a hatalmas feladatból munkásosztályunk derekasan kivette a részét, és 1947. végére viszonylag gyors ütemű újjáépítéssel sikerült az üzem helyreállítása. A lerombolt épületeket rendbehozták, a kijavítható gépeket ismét beállították és széles alapokon megindulhatott a termelés.

Az újjáépítés már a felszabadulás utáni napokban a romok eltakarításával ugyan megekezdődött, de a tervszerű munkálatokat csak a károk felmérése után 1945 június 1-én indították meg. Az Angol Magyar Bank Rt. érdekkörébe tartozó vállalat tőkés megbízottjai a károkat felmérve úgy döntöttek, hogy a gyártelepet újból helyreállítják a háború előtti teljes kapacitásra, sőt a helyreállítás után modernizálásra és bővítésre is sor kerül.

Az újjáépítés első ütemeként az ideiglenes üzem felállítását végezték el. Ennek során rendbehozták a gyár erőműtelepét. Működésbe lépett a kenderkikészítő, kenderfonó, vigognefonó, szövő- és varrodarészleg. 1946 szeptemberében pedig megkezdődött a két elsüllyesztett uszály hatalmas értékű gépállományának kiemelése. Így vált lehetőség a teljes fonodai üzem kialakítására.

Az év végén tartott igazgatósági ülésen hozott határozat alapján a Dunaföldvári Kendergyár Rt. 1947 januárjától beolvadt a szegedi vállalatba. Ugyanekkor történt meg az alaptőke rendezése is. A vállalat alaptőkéje 5 millió forint lett, mely 125 ezer db 40 forintos névértékű részvényből tevődött össze. A részvények 60%-a az Angol Magyar Bank Rt., míg 40%-a a londoni Ralli Brothers Ltd cég tulajdonába került [13].

A hazai nyersanyaghiányok és a külföldi nyersanyagbeszerzési ne-

hézsek ugyan akadályozták a termelés ütemének fokozását, de az újjáépítés munkája már nagyszerű eredményeket ért el. Így 1947 végére sikerült a teljes törő, tiloló üzemeltetése. A kendorfonoda felszerelése is befejezést nyert: A cérnázó épület helyreállítása után ennek második emeletére épült az 1000 személyes kultúrterem. A szövetkezet épületének rendbehozása után a gépek átcsoportosítása is befejezést nyert. A növekvő termelés ellenére azonban a vállalat a hatalmas újjáépítési költségeket már fedezni nem tudta. Egyre inkább növekedtek a kereskedelmi kölcsönök, továbbá az újjáépítésben résztvevő vállalkozók és szállítókkal szembeni tartozások. Ennek következtében a vállalat az 1947-es évet már 4 millió forint veszteséggel zárta.

Ilyen körülmények között következett be az üzem államosítása 1948. márciusában. Munkásosztályunk szívós harcának eredményeként új vezetés került a vállalat élére. A súlyos terhekkel és öröklött nehézségekkel azonban a bővítés és modernizálás munkáját nem végezhettk el. Az 1948 végére a vállalat vesztesége további 7 millió forinttal növekedett. Világossá vált a felső vezetés előtt is, hogy a vállalatot először is rentábilissá kell tenni, olyan feltételeket teremteni, hogy 3 éves tervfeladatainak eleget tehessenek. Ebben nagy segítséget jelentett a textilipari vállalatok profilozása is.

Ennek során a fonodai gépberendezések és szakmunkások a Szegedi Kenderfonógyárhoz, míg a vígognefonoda teljes berendezése a Bájai Posztógyárhoz került át. A nagyteljesítményű varrodarészleg pedig önálló vállalattá alakult, később a *Ruhagyár* alapját vetette meg. Ugyanekkor szovjet tapasztalatok alapján átszervezték az üzem műszaki-gazdasági vezetését. A gazdasági egyensúly helyreállítására pedig a vállalat több millió forint állami hitelt kapott. Ezzel lehetőség nyílt nagy mennyiségű alapanyag vásárlásra, biztosították a gazdálkodás zavartalanlását.

Az új feltételek mellett nagymértékben emelkedett a vállalat termelése, növekedett a termelékenység, sikerült a vállalat újjáépítését befejezni és így a 3 éves terv feladatait teljesíteni. A vállalat a 3 éves terv befejezése előtt az *Újszegedi Kender-Lenzöví Vállalat* nevet vette fel.

**A termelés fejlődése az ötéves terv során.** Az Újszegedi Kender Lenzöví Vállalat hatalmas utat tett meg a felszabadulástól a 3 éves terv befejezéséig. Ez idő alatt sikerült az újjáépítés nagy munkáját befejezni, és megindulhatott a tervszerű fejlődés. A profilozás nagymértékben emelte a vállalat össztermelését és megszüntette az iparági szerteágazást. Az ötéves terv időszakában már megkezdődhetett a gépi berendezés felújítása és a nagyarányú modernizálás. Ennek során államunk csupán a műszaki fejlesztésre és bővítésre mintegy 7 millió forintot fordított. Továbbá igen jelentős felújítási összeg került felhasználásra. A vállalat szövetiiparon belüli profiljában is lényeges különbség adódott. A múltban a termelés nagyobb hányadát az ún. könnyűáruk képezték. A termelt áruk  $\frac{3}{4}$  része pedig a lakosság közvetlen fogyasztási célját szolgálta. 1950-től kezdve azonban a vállalat döntő mértékben az ún. nehéz textiláruk gyártására rendezkedett be. Ezek ma már az összmenyiség 56%-át, az értéknek pedig 64%-át képezik.

Lényegesen megváltoztak a felhasznált nyersanyagok is. A len, kender és gyapotfonal mellett a viscosa eredetű fonalak, a műszaki szöveteknél pedig perlon, nylon alkalmazása megnövekedett.

A lakosság közvetlen fogyasztási céljaira szolgáló iparcikkek közül a legfontosabbak: a különféle szabókellékek, kárpitos alapanyagok, háztartási textiliák, ágyterítők és a szőnyegek.

A gyártott textiliák a legkülönbözőbb iparágak igényeit elégítik ki, és ezzel mentesítik azokat a külföldi behozataltól. (Élelmiszer, gyógyszer, illatszer, dohány, cipő, kárpitosipar, gumiiipar, vegyi ipar, bauxit, cement, kőolajipar, a bányászat, mezőgazdaság, tűzoltóság, posta, vasút, kábel- és egyéb műanyaggyártás stb.)

Évtizedek óta híres a vállalat tömlő és ponyvaipara. Új eljárások bevezetésével sikerült a ponyvák minőségét javítani, és csökkenteni a rothadás lehetőségét. Legújabban mosásálló, lángmentes ponyvát is készítenek.

**Újszegedi Kender-Lenzővő szerepe az exportban.** A vállalat igen jelentős szerepet tölt be a magyar exportkereskedelemben. Számos textiláru hazai szükségletének biztosítása mellett sokat exportál külföldre. A vállalat a textilipar egyik legjelentősebb valutatermelője. Exportcikkeinek fő vásárlója a Szovjetunió és az európai és ázsiai szocialista államok, de sokat szállít más európai országokba is. Svédország, Norvégia, Finnország, Dánia, Nyugat-Németország, — újabban pedig Szíria, Egyiptom, Libanon, Irak is vásárlóként szerepelnek.

**Az üzem továbbfejlesztése.** A fejlesztés során közelebbi és könnyebben megvalósítható, valamint távolabbi és nagyobb költséget igénylő beruházások indokoltak. A legfontosabb megoldandó feladat a műszaki szövetek szövőtermének bővítése, továbbá a festődei kondenzálógép megépítése.

A távolabbi feladatok között a meglehetősen elhasznált géppark modern gépekkel való kicserélése és a célszerűbb üzemátrendezés, elsősorban az anyagraktárak központosítása szerepelne.

### 3. Szegedi Jutaárugyár

A szövőgyárat a *Hazai Textilipar Rt.* 1921-ben alapította. Főleg külföldről olcsón összevásárolt 60 gépből álló szövődét és 9 varrógéppel dolgozó varrodai részleget állított fel.

Megemlítem, hogy a szövőde céljaira felhasznált épületek egy része már az I. világháború előtt is megvolt. A szövődei főépületben akkor hulladékfeldolgozógyár volt. A világháború során a helyén ideiglenes háborús élelmiszeripari üzem működött.

A Hazai Textilipari Rt. működésére vonatkozó adatok meglehetősen hiányosak. Annyi azonban megállapítható, hogy az üzemben foglalkoztatottak száma az 1921—23-as években 80—100 körül volt. Az évi termelés mennyisége 30—32 vagon tett ki.

1923-ban nagyarányú építkezést végeztek, majd a következő évben a szövőgépek számát 102-re emelték, és a munkáslétszám is elérte a



160-at [6]. A teljes gazdasági konszolidáció előtt azonban már a vállalat fizetési nehézségekkel küzdött, és még ez évben az üzemet a *Bachern Konszern* bérbe vette. Ekkor a munkáslétszámot 200-ra emelték, a havi termelés pedig elérte az 5—6 vagon. Az üzem fellendülése után 1927-ben ismét visszakerült a Hazai Textilipari Rt. kezébe.

A Hazai Textilipari Rt. nagyobb beruházásait az Országos Hitel Egyesület biztosította. Kiépítették a teljes fonodát és több új szövőipari gépet állítottak üzembe. A gazdasági élet megszilárdulása a vállalat felfelé irányuló fejlődésében is mutatkozott. Nem sokáig tartott azonban a kedvező helyzet, mert az általános világgazdasági válság során a csekély tartaléktőkével rendelkező vállalatok rövidesen csődbe jutottak. Csupán a nagyobb tőkebefektetéssel rendelkező vállalatok tudták a gazdasági válság időszakát átélni. Már az 1928. évi kamarai jelentés is említést tett a gyár fizetési nehézségeiről.

A Hazai Textilipari Rt. pedig nem tartozott a nagy tartaléktőkével rendelkező vállalatokhoz és az eddig finanszírozó Országos Hitel Egyesület is fizetési nehézségekbe került és így a vállalat 1929-ben becsukott. A vállalat részvényeit pedig Dundee-i skót tőkés csoport árverésen vette meg.

1930-ban a vállalat 1 millió pengős alaptőkével *Angol—Magyar Jutafonó és Szövőgyár Rt.* címen alakult meg. Az új vezetés mellett ismét termelésbe kezdett. A külföldi tőkések megfelelő mennyiségű nyersanyagot biztosítottak, sőt a vállalat kibővítésére is jelentős beruházásokat fordítottak. A szövödét és fonodát egyaránt bővítették. Ebben az évben tértek át a helyi energiatermelésről az elektromos áram használatára. Ezzel lényegesen javult az energiaellátás és a termelési költség is csökkent. [17].

Az elektromos áram használatára való áttérés nagymértékben csökkentette az energetikai költségeket, és hozzájárult az olcsóbb iparcikkek előállításához.

1930. év május havi energiaköltség	7260 pengő
július „ „	5854 „

A gazdasági válság a továbbiakban is érintette ugyan a vállalatot, de nagyobb megrázkódtatást nem okozott. Ezt az időt az üzem korszerűsítésére és a termelékenység növelésére használták fel.

Így 1931-ben a nagyobb beruházások mellett is a veszteség csupán 19,887 Pengő, 1932-ben 11.276 pengő. Ebben az évben az országos zsákidény 600 vagonról 300-ra csökkent le, és ez nagyon éreztette hatását a vállalat termelésében. A calcuttai gyárak dömping áraival pedig külföldön nem volt versenyképes.

A következő évek azonban már jelentős vállalati haszonról számolnak be. Így 1933-ban 65.798 pengő

1935-ben	26.696 „
1934-ben	98.085 „

Nagymértékben emelkedett az üzem termelékenysége és erőteljesen csökkent a termelési költség.

1935-ben az évi termelés 881.2 tonna. Az 1 kg-ra jutó termelési termelési költség pedig 92 fillért tett ki.

Az üzem felfelé ívelését 1937-ben ismét kezdődő részleges gazdasági válság akadályozza. Így az 1937 év 73.250 Pengő veszteséggel zárult.

1938-ban a háborúra való előkészület következtében ismét fellendülés mutatkozott. Ez évtől kezdve a vállalat felfelé ívelő fejlődést mutatott, de a háborús események során rövidesen nyersanyagellátási zavarok mutatkoztak. A pengő elértéktelenedése folyamán emelkedtek a termelési költségek. 1939-ben már 1 kg-ra eső termelési költség 142 fillér, míg 1943-ban 334 fillér volt.

A felszabadulás előtti termelés mennyiségét az alábbi adatok mutatják [17]:

1930-ban	939.8 tonna
1935-ben	881.2 „
1938-ban	716.7 „
1939-ben	884.8 „
1943-ban	872.5 „

A háborús évek konjunkturális helyzetet teremtettek. Bár az üzem állandóan nyersanyagbeszerzési nehézségekkel küzdött, mégis az évi mérleg magas jövedelmet mutatott ki.

1938-ban	178,432 pengő
1940-ben	127,562 „
1941-ben	91,889 „
1942-ben	85,604 „
1943-ban	328,287 „ volt a tisztajövedelem.

1939. év végétől az angol tőkésekkel minden kapcsolat megszűnt és a részvények után járó osztalék nem került kifizetésre.

A gyár a háborús nyersanyagellátást pótanyagok-, fonópapír, kender- és lenkóc — fokozott felhasználásával igyekezett megoldani. Ennek segítségével ún. textilz zsákot készített.

1944 őszén a hadművelet során az üzem leállt. Az Angol Magyar Jutafonó és Szövőgyár azon kedvező helyzetben levő gyárak közé tartozott, melyekben jelentősebb háborús kár nem következett be. Így a nyersanyag és energia biztosítása után 1945 május 22-én a termelés megindulhatott.

**A gyár működése a felszabadulás után.** A gyár igazgatósága és Üzemi Bizottsága a termelés újjászervezését gyorsan megoldotta. Annak ellenére, hogy az angol tőkésekkel való kapcsolatot a gyárvezetés csak 1946-ban tudta felvenni, igen eredményesen működött. 1947-ben már 156,595 forint tiszta jövedelmet eredményezett.

Az 1947. évi június 7-i igazgatósági jegyzőkönyv erre vonatkozólag a következőket jegyzi meg: »Az angol részvényeseknek 1939 óta osztalékot nem fizettünk. Ennek ellenére mihamarabb a lehetőség megnyílt a legnagyobb érdeklődéssel és áldozatkészséggel vannak vállalatunk iránt.« majd később megjegyzi »a részvényeseknek a befektetett vagyon után fogunk tudni osztalékot fizetni.«

A közgyűlés egyben javaslatot tett, hogy a 3.282.933 forint va-

gyonból 2.500.000. forint legyen az alaptőke, míg a fennmaradó 782.933 forintot tartaléktőkeként kezeljék. Ezenkívül az Üzemi Bizottság követe-  
telésére 50 ezer forintot munkásjóléti alapra, míg 10-ezer forintot a  
tisztségviselői segélyalapra helyeztek [18].

Az igazgatóság 20 ezer db 125 forint névértékű részvényt bocsátott  
ki összesen 2,500.000 forint értékben.

A jegyzőkönyv a részvények bemutatóit, illetőleg a részvénytulajdonosok kép-  
viselőit az alábbiakban jegyzi meg:

Dr. Tonelli Sándor .....	2 db részvénytulajdonnal
A. S. Henry & Co Limited Manchester képv. Tonelli Sándor .....	10.000 „ „
Dr. Donáth Lipót .....	2 „ „
Moore & Weinberg (Dundee) Ltd. képv. Donáth Lipót .....	3990 „ „
Nimis Antal .....	2 „ „
Dundee Brattice Cloth & Waterproofing Co Ltd Dundee képv. Nimis Antal .....	2000 „ „
Fónai István .....	2 „ „
Hardie & Smith Ltd Dundee képv. Fónai István .....	2000 „ „
Ludwig Viktor .....	2 „ „
Jaffe Bros & Co Dundee Ltd. képv. Ludwig Viktor .....	2000 „ „

Összesen: ..... 20.000 db.

Ugyanezen a közgyűlésen került sor az új igazgatóság és felügyelőbizottság  
újraválasztására is. Igazgatósági tagok *Lord E. Ramsden, Franck Stockdale*  
manchesteri és *Tonelli Sándor* budapesti lakosok lettek. A felügyelő bizottság tag-  
jaiul *Farkas László* Szeged, *Haimann Géza, Jutas Lipót, dr. Székásy Miklós* buda-  
pesti lakosokat választották meg.

Mint külföldi tulajdonban lévő vállalat 1948-ban még nem került  
államosításra, így az igazgatóság ez évben is ülést tartott. A szeptember  
3-i közgyűlés során a magyar képviseletben történt változás, míg a ki-  
bővített új igazgatóságba az előző évin kívül Duncan Fox Caldwell és  
John Auchmity Hardie dundee-i lakosok kerültek. Felügyelő bizottsági  
tagok pedig Haimann Géza, Jutas Lipót budapesti, valamint Farkas László  
és Vági Ferenc szegedi lakosok lettek.

E közgyűléssel a tőkések szerepe lényegében véve végérvényesen  
lezárult. A vállalat irányításában és a közvetlen vezetésben már mind  
nagyobb szerep jutott az Üzemi Bizottságnak. Az üzem államosítására  
1949. december 28-án került sor. Új neve *Szegedi Jutaárugyár* lett.

A Szegedi Jutaárugyár már teljes kapacitással vett részt a 3 éves  
terv végrehajtásában. 1949-ben elérte a háború előtti szintet és a követ-  
kező évben azt messze meg is haladta. Kezdetben főleg hazai nyers-  
anyagok, később 40—45%-os juta felhasználásával elsősorban zsákokat  
és zsákszöveteket készítettek.

**Szegedi Jutaárugyár fejlődése az államosítás után.** Az üzem az államo-  
sítás után is megtartotta eddigi profilját. Elsősorban ipari és mező-  
gazdasági zsákokat, ezenkívül kender, len, juta, kevert és tiszta juta  
szöveteket állít elő. Az utóbbit főleg exportra.

Tekintélyes beruházásokkal, az üzem jobb szervezésével nagymér-  
tékben emelkedett a termelés. Már az ötéves terv befejezésekor sike-

rült az 1938. év termelési szintjének kétszeresét elérni. Ezzel kapcsolatban lényegesen megnövekedett a munkások létszáma is. A termelés terén elért eredményekről és a munkáslétszámról az alábbi táblázat nyújt képet [19]:

Termelés		Munkáslétszám
1938. év	716.7 tonna	340
1949. „	802.7 „	290
1950. „	999.2 „	318
1951. „	1461.2 „	560
1952. „	1639.0 „	595
1953. „	1669.7 „	574
1954. „	1756.7 „	561
1955. „	1759.0 „	547
1956. „	1499.6 „	532
1957. „	1732.4 „	542
1958. „	1810.0 „	640

A termelés emelkedése mellett különösen jelentős a minőségi javulás. Ennek köszönhető, hogy a gyár mind nagyobb külföldi megrendelést kapott. Így a tervteljesítés érdekében 1958-ban a szövöde 3 műszakosra tért át. A kibővülő export indokoltta tette a szakmunkások létszámának is mintegy százszal való növelését.

A Szegedi Jutaárugyár azonban még főleg a hazai szükséglet számára termel zsákokat és szöveteket. 1958-ban a termelés kb. 90%-a került az országban felhasználásra. A hazai felhasználás kb. 70%-a a Len-Kender és Műszaki Textilértékesítő Vállalat, míg 30%-a a Mezőgazdasági Eszközökért Értékesítő Szövetkezeten keresztül jutott a fogyasztókhoz. 1959-től kezdve a termelés kb. 1/6-a jut az exportra. Fő vásárlók Nyugat-Németország, Dánia és Hollandia.

**Nyersanyag és energia ellátás.** Az üzem nyersanyagait részben a hazai textilipari termékek, részben pedig a külföldi juta képezi. Általában a felhasznált nyersanyag 60%-a belföldi és 40%-a külföldi eredetű. A kendert, lenkócot a hazai Rostkikészítő Vállalatok szállítják. A Pakisztánból származó juta pedig Hamburgon keresztül jut el hozzánk. Az üzem saját energiatermelése csupán a fűtést szolgálja. Az üzemi energiát a Délmagyarországi Áramszolgáltató Vállalattól kapja. Az évi fogyasztás 1 010 000 KW ó.

**Fejlesztési lehetőségek.** Bár az üzem nagy kiterjedésű területtel rendelkezik 67,027 km<sup>2</sup>, a beépítettsége kicsiny 7,539 m<sup>2</sup>, 11%. Ennek következtében a meglevő épületekben nagy a zsúfoltság. Szükséges lenne nagyobb fokú technikai átrendezés. A jelenleg folyó építkezések során a fonócsarnok bővül, így már lehetőség nyílik bizonyos fokú átrendezésre és új gépek beállítására.

Különösen nagy hiányát érzi az üzem a megfelelő raktárhelyiségnek. Szükséges lenne nagyobb épület a behozott juta pihentetésére, továbbá a félkész termékek raktározására.

A vállalat fejlesztését a hazai termelés mellett az export számára történő szállítások is feltétlenül indokoltta teszik. Ez egyben új lehetőséget nyújt a termelés színvonalának emelésére, de ugyanakkor nagyobb beruházásokat is igényel.

#### 4. Szegedi Textilművek

A Szegedi Textilművek a város délnyugati részén, az ún. ipari városnegyedben van. Építését 1949-ben kezdték el. A városnak e körtől-tésen belül fekvő része, akkor még teljes egészében szántóterület volt. A Tolbuhin sugárútnak, mint főútvonalnak a peremi beépítése is hiányzott. Így a tervezés során csupán a szántóterület kisajátítása vált szükségessé. A gyártelep, a szükséges útvonalak, sportpálya kb. 20 kat. hold szántóterületet érintettek.

A tervezés során nagy gondot fordítottak a gyár ideális elhelyezésére. Az épületek nem érik el a főútvonal utcafrontját. Széles parkövezet kíséri a gyártelepet és az épületek elhelyezése a gyártelepen belül pavilon rendszerű. A 71 903 m<sup>2</sup> területének jelenlegi beépítettségi foka csupán 34%. Nagy terület van biztosítva az építendő szövede számára, és így lehetővé válik a gyárépületek ideális elhelyezése. Az üzem teljes kifejlesztése során sem növekedik a beépítettségi fok 75% fölé. A modern szocialista gyárépítés többé nem hasonlítható a kapitalizmus örökségeként még több helyen megmaradt zsúfolt gyárudvarokhoz. Itt a jelen esetben már nem is udvarokról, hanem parkokról beszélhetünk, melyeket kitűnő útvonalak kötnek össze az egyes épületekkel.

A Szegedi Textilművek a 3 éves terv időszakában készült el. Az üzem alapítására eredetileg 60 millió forintot irányoztak elő, melyet később még 20 millióval felemeltek. Az üzem a legmodernebb építkezési elveket valósította meg. A termekben a gépi berendezés elhelyezése is olyan megoldást nyert, mely az ember számára a lehető legkisebb mozgással a legnagyobb gépi ellátást biztosítja. Az üzem teljes fonóipari berendezését a Szovjetunió szállította. A nagyszerű szovjet gépek 30 ezer orsójával a legmodernebb magyar fonóipari üzem létesült.

Az építkezés során nagy gondot fordítottak a helyes szellőzés megvalósítására és az egyenletes fűtés biztosítására. Kazánház megépítésével az üzem egységes gőzfűtési hálózatba nyert bekapcsolást. A gyár vízellátását pedig önálló vízművek szolgáltatják. A nagyszerű víztorony megépítésével függetlenítették a városi vízvezetéktől. A helyi vízművek építésénél tekintetbe vették a továbbfejlesztést, és az üzem teljes kiépülése során is biztosított a vízellátás.

Az energiaellátást a Délmagyarországi Áramszolgáltató Vállalat nyújtja. Az évi fogyasztás kb. 8 millió KWó.

**Az üzem termelése.** A Szegedi Textilművekben a gyapotból elsősorban ágyneművásznak, kartonok és munkaruhák készítéséhez szükséges fonalakat állítják elő. Készítenek még ún. kötszövőipari fonalakat is, harisnyák, kardigánok és pulóverek számára.

A Textilművek első termelése 1950. január 6-án a gyűrűsfonoda részlegben indult meg. Fokozatos kiépülés során, már májusban a teljes üzem dolgozott. 1951-ben elérték a kívánt termelési szintet, és ezen a következő évek során csak némi változás adódott.

A Szegedi Textilművekhez hasonló üzem csak három működik az országban. A *Kőbányai Fonoda*, a *Győri Fonoda* és a *Kaposvári Textilművek*.

A termelés eredménye tonnákban

1950.....	2297,0
1951.....	4773,1
1952.....	5034,6
1953.....	4395,0
1954.....	4697,4
1955.....	4729,1
1956.....	3914,2
1957.....	4131,5
1958.....	4166,2

1957-től kezdve az üzem új profiljaként jelentkezett a nagyobb finomságú, ún. 40-es fonál gyártása. Ez ma már az össztermelés 20—40%-át képezi. A finomabb fonalak előállítását az is indokolja, hogy az előfonó részleg túl van terelve. Az új gyártási ággal pedig a gazdaságos termelés biztosítható. Ez esetben ugyan mennyiségi csökkenés mutatkozik, de a minőségi és főleg az értékadatok jelentősen javulnak. A gyár termékei elsősorban a tiszántúli és főváros környéki szövődékbe és kötőszövőipari üzemekbe kerülnek.

A vásárló szövődék közül a Pamutszövőipari Vállalat telepei, a Soroksári Textilipar, a Csillaghegyi Lenáru gyár, Újszegedi Kender Lenaszövő, Gyapjúipari Igazgatóság vállalatai, míg a kötőszövők közül a Hódmezővásárhelyi Kötöttáru gyár, Gyulai Harisnyagyár, Békéscsabai Kötöttáru gyár, és a Pesterzsébeti Kötöttáru gyár a legfontosabbak [20].

A Szegedi Textilművek az ország egyik legjövődélmezőben működő textilipari vállalata. Rövid működési ideje alatt bizonyosságot tett arról, hogy népi demokráciáknak érdemes volt hatalmas áldozatot hozni a beruházások terén, mert ez még a könnyűipari ágak általános viszonyait is figyelembe véve, igen gyorsan akkumulálódott. Csaknem 8 év alatt a befektetett tőke visszatért.

A nagyszerű gazdaságos működés, főleg a magas gépi termelékenységen alapul.

A rövidített fonási eljárások következtében viszonylag alacsony létszámmal is dolgozik az üzem. Könnyű a gépek kiszolgálása. Míg az általános ipari gyakorlat az, hogy pl. a 34-es fonalat a gyűrűsfonoda 3 oldalon fonja, addig itt 4 oldalon.

**Anyagbeszerzés, nyersanyag.** A Szegedi Textilművek nyersanyagát a gyapot képezi. A nyersanyagellátást a legnagyobb részben a Szovjetunió biztosítja. Újabban tőkés országokkal való, erőteljesebb kereskedelmi kapcsolataink kiépítése során más országokból is hozunk be gyapotot. Ezek azonban legtöbbször minőségileg messze alatta maradnak a szovjet gyapotnak. Így behozunk iráni, szíriai, görög, török, sőt brazil gyapotot is. Minőségi tekintetben az utóbbi a leggyengébb.

A Szovjetunióból a gyapotot Záhonyon keresztül, tengelyen kapjuk. A többi gyapot átvétele Fiumében történik, és onnan ugyancsak vasúton kerül hozzánk.

1957 óta 16%-os műszállal való fonál is készül. Ez utóbbi nyersanyagát a Német Demokratikus Köztársaságból szerezzük be.

**Munkaerőgazdálkodás.** A textiliparban általánosan jellemző a nők férfiaknál nagyobb arányban való foglalkoztatottsága. A Szegedi Textil-

művekben ez a helyzet különösen szembetűnő. A foglalkoztatottak megoszlását az alábbi táblázat foglalja össze: (Időpont 1958. május 22.).

	Munkás,	Műszaki, Adminisztratív	Kisegítő,	Nem ip.	Összesen.
Nő	652	12	36	21	751
életkor	28,2	32.2	30.6	49.4	29.4
Férfi	254	45	13	15	329
életkor	36,1	36.6	42.6	47.8	37.1
	906	57	49	36	1080
	30,4	35.72	33.8	48.7	31.8
Nők					
aránya	71,96	21.05	73.48	58.33	93.75
					69,54

Világosan kifejezésre jut, hogy a női munkások aránya eléri a 72%-ot, és az összes foglalkoztatottak számát tekintve is, csaknem 70%-ban vannak nők az üzemben. A korszerű gyárépítéssel, nagyszerű gépi berendezéssel olyan munkafeltételeket biztosítottak, melyek minden megerősítés nélkül lehetővé teszik a nők nagymértékű alkalmazását. Egyébként nagyon jellemző a fiatalok nagy száma is. Az egész üzem foglalkoztatottjai átlagos életkora alig haladja meg a harmincat.

A dolgozók nagyszerű munkakörülményei mellett azonban még károsan hat az éjszakai műszak. Ennek a következménye, hogy a jó munkaviszonyok mellett is elég nagy a munkaerő mozgás.

A munkaslétszámviszonyok a vállalat teljes kibontakozása során azonban lényegesen nem változtak. Míg 1950-ben összesen 808 főt foglalkoztattak, addig 1951-ben már 1135-öt. A foglalkoztatottságnak ez az aránya pedig állandósult.

**Az üzem fejlesztésének lehetőségei.** Az üzem fejlesztésének társadalmi és közgazdasági lehetőségei vannak. Társadalmi feltételeit elsősorban az adja meg, hogy Szeged, mint a délmagyarországi területek központja, a könnyűipar területén még lényegesen fejleszthető. A környező területek mezőgazdasági termelésének növelésével elegendő munkaerő jut az ipari termelés számára. Szeged fejlesztése megegyezik azzal a kormányprogrammal is, mely a mezőgazdasági jellegű területek fokozott iparosítását kívánja, elsősorban a könnyűipar, illetőleg a viszonylag kevesebb nyersanyagot igénylő nehézipari ágakkal. Ez esetben Szeged ipari szerepe tovább emelkedne.

Közgazdasági feltételek is indokoltá teszik az üzem továbbfejlesztését. Jelenleg a szegedi üzem termékeit az ország legtávolabbi részébe is szállítja. Így meglehetősen tetemes szállítási költség terheli a félkész árukat. A második ötéves terv során indokolt az oly módon való fejlesztés, mely a fonoda megnövelése mellett, ugyanitt szövőipari üzemet létesít. Ezáltal lehetőség nyílik arra, hogy fonóüzem ellássa a környező területek szövőipari üzemait megfelelő fonállal, másrészt pedig a termelés zömét a helyszínen készárúvá dolgozzák fel.

A fonóipari üzemnek a jelenleg másfélszeresére való kibővítésével, továbbá 1000 szövőgépes automata szövőde megépítésével valóban kialakulna a kombinát. Ezzel a Szegedi Textilművek az ország legnagyobb textilipari üzemévé válna. Lényegesen megnövekedne a munkaerő-

igény. A fonoda mintegy 422, a szövöde 1230 főt igényelne. Az összes foglalkoztatottak száma így módon mintegy 2750-re emelkedne.

A textilművek építésénél a további fejlesztés lehetőségére számítottak. A megfelelő hely rendelkezésre áll, csupán a második ötéves terv során a beruházásra szükséges 150 millió forintot kellene biztosítani. A jelenlegi gazdálkodási viszonyok pedig azt mutatják, hogy a népgazdaságnak ez a beruházása egyike a legjövödelmezőbbeknek lenne, mert a befektetés 7—8 év alatt megtérülne.

Amint a rövid vázlatból kitűnik, a textilipari vállalatok Szeged gazdasági életében igen fontos szerepet töltenek be. A textil üzem a Ruhagyárral együtt a város munkásságának majdnem a felét foglalkoztatja. A termelt javak értéke pedig meghaladja az összes vállalat iparcikkeinek a felét. Így a város könnyűipari jellegében is kidomborodik a textilipar kimagasló szerepe, melyet értékben csak messze követ az élelmiszer és egyéb iparág.

A textilipari üzemek továbbfejlesztéséhez minden adottság megvan városunkban. Az üzemek egy része a környező területek nyersanyagát dolgozza fel félkész és késztermékké, másrészt az itt import nyersanyagokból előállított textiliák egyik fő fogyasztóterülete az Alföld. Így országos viszonylatban is nagyon helyén való a szegedi textilipar továbbfejlesztése.

Ezek után természetes, hogy a termelésben elért előkelő helyük alapján fokozott érdeklődés nyilvánul a szegedi textilipari üzemek iránt. Így a szélesebb alapokon való továbbfejlesztést természeti — földrajzi és gazdasági tényezők egyaránt indokolják.

#### IV. A textilipari munkásság helyzete Szegeden

**Munkaviszonyok a felszabadulás előtt.** Az ipari kapitalizmus fejlődésével kapcsolatosan Szegeden is viszonylag gyorsan növekedett a proletariátus. Azonban még hosszú ideig a kisiparosok és alkalmazottak számbeli fölénye állt fenn. Így 1879-ben még csak 10 olyan üzem volt a városban, amely 20 munkásnál többet foglalkoztatott. Ebben a 10 üzemben körülbelül 600 munkás dolgozott. Ezzel szemben a 900 kisiparos 2000 alkalmazottat foglalkoztatott [21]. A század nyolcvanas éveitől kezdve azonban a gyáripari munkásság száma is megnövekedett és jelentőségük egyre nőtt. A munkásság a fokozódó kizsákmányolás elleni eredményes harc megvívásához már szervezkedett. A megalakult szakmai egyletek azonban még csak a kölcsönös segélyezésre törekedtek. Így voltaképpen akadályozták a politikai és szakszervezeti mozgalom helyes kialakulását.

A nagyobb ipartelepek kibontakozásával azonban a munkásság száma rohamosan megnövekedett, és a század végén az osztályra szerveződés Szegeden is befejeződött. A gyáripart ekkor még elsősorban az élelmiszer-, textil- és építőanyagipar jelentette. Nyersanyagaikat a környező mezőgazdasági területek, illetőleg helyi nyersanyagok biztosították. A



munkaviszonyok még meglehetősen kedvezőtlenek voltak. A kereseti lehetőségek alacsonyak. A mezőgazdaságban jelentkező válság következtében egyre többen jelentkeztek az iparban, de az ipar felszívó hatása ekkor még elenyésző volt. Ennek következtében mind nagyobb ipari tartaléksereg alakult ki és szervezetlenül könnyen a tőkések szabad prédájává vált.

De a mezőgazdasági munkásság elégtelenségét kifejező délkelet-alföldi tüntetések a szegedi munkásmozgalom számára is ösztönzőleg hatottak. Az 1894. április 22-én Hódmezővásárhelyen történt tüntetés idején a Mars téren is munkásgyűlést rendeztek. A szegedi munkásság azonban még nem volt eléggé szervezett, és az erről néhány nap múlva beszámoló napilapok nagyon lekicsinylőleg intézték el a megmozdulást. A tőkések pedig feltétlenül a tőke engedelmes rabjaiként kezelték a munkásságot, és erről tanúskodik a Szegedi Kereskedelmi és Iparkamara 1894-es évkönyve is, amikor a munkaviszonyok során megemlékezik a Szántó-Kovács János és társai ellen indított perről, és a munkásságot arról kívánja meggyőzni, hogy »a fennálló és meg nem változtatható társadalmi rend keretében csak szorgalmas munka után lehet megélni«.

Hasonlóképpen nyilatkozik az 1895-ös évkönyv is, amikor a mezőgazdasági munkaviszonyokat az alábbiakban jellemzi: »... Csongrád megyében, hol a birtok nélkül való nép erősebben hajlik az úgynevezett szocializmusra és ennek szájas izgatók által hirdetett csodaszereitől várja kétségkívül elég szármalmas helyzetének jobbrafordulását.«

Az egyre több munkást foglalkoztató szegedi textilipari üzemek első sorban a mezőgazdasági munkásságból szívták fel az új munkaerőt. A dolgos alföldi nép nagyszerűen állta meg a helyét a gépek mellett is, de a tőkések fokozott kizsákmányolása ellen még nem tudott hatásosan fellépni. Helyzetükről a század végén kiadott évkönyv számol be. *»Fel kell jegyezni, hogy a kenderfonó és szövőgyárakban az egyszerű alföldi nép olyan munkáselemet szolgáltat, mely szerény, az ausztriai hasonló gyári munkásoknál 30—40%-kal kisebb díjazás mellett igen tanulékony, szorgalmas, kitartó és olyan teljes mértékben hasznavehető, hogy ezen a vidéken fejlesztendő textilipar, mint jól alkalmazható munkásokra bizton számíthat.«* [6]. Mivel a kenderfeldolgozó ipar a munkások egy részét a Bácskából-Bánátból toborozta, szükségessé vált azok állandó elhelyezése is. A XX. század elején *Salzmann és Társa újszegedi üze*me a gyár mellett 7 földszintes lakóházat épített. Nemsokkal később a szakmunkások és mesterek számára 6 egyemeletes lakóépület is készült. Ezen említésre méltó kezdeményezés azonban hosszú ideig más üzemek tulajdonosai körében nem talált követésre.

A munkásság szervezkedése és erősödése a XX. század első évtizedében már hatványozódott.

Az 1905-ös orosz forradalmi megmozdulások erős nyomot hagynak a szegedi munkásmozgalomban is. Ezt fejezi ki a Szegedi Kereskedelmi és Iparkamara 1906-os évkönyve, amikor az öntudatra ébredő és harcba induló munkásságról a következőket írja: »Szinte mámorító izgalomban él, a hatalmi törekvések túltengése következtében sztrájkból sztrájkba lép, kárára önmagának, kárára munkaadónak és veszedelmére a magyar

iparnak és mezőgazdaságnak. És e veszedelmesen szított izgatottság a munkások nagyrésztét képtelenné teszi a közös munkára. Jobb sors után vágyó lelküket megtévesztik azok a hamis tanók, melyeknek célja nem munkájuk megbecsülését kivívni, hanem önös érdekeket szolgálni.»

Ugyanezen évkönyv a szakszervezetek tevékenységét ítéli el. »A szervezett munkásosztállyal szemben eddig teljesen szervezetlenül álltak szemben a munkaadók. Ki voltak ezáltal szolgáltatva a szervezet hatalmi intézkedéseinek, mely egyenkint és sorra eljár ellenük. Az ipartelepeken magukhoz ragadták az intézkedést, a munkabeosztást, a munkás-felfogadást, a munkateljesítmény megszabásának jogát, legkevésbé sem véve figyelembe a munkaadó érdekeit.« Másutt azt írja: »a régi pátriarchális viszony tűnőben van, helyébe a bizalmatlanság lépett«.

Arról azonban nem nyilatkozik, hogy a bizalmatlanságra elsősorban a vállalkozók adtak okot. Nem tartották be az ipartörvény minimális rendelkezéseit sem, a munkabérek pedig csak a létminimumot biztosították.

Ezt fejezték ki egyébként az év folyamán sorra kibontakozó sztrájkmozgalmak is. A kamarai jelentés szerint 1906-ban Szegeden 17 sztrájk zajlott le 1910 résztvevővel. A textilipari munkások egyetlen megmozdulása 420 embert érintett. A sztrájkmozgalmak azonban nemcsak a nagyobb üzemekben nyilvánultak meg, hanem magukkal ragadták a kisipari üzemekben dolgozó munkásságot is. A munkások sikere szervezkedésre készítette a munkaadókat is. 1906-ban megalakult a Szegedi Munkaadók Szövetsége, mely valamennyi számottevő ipartelep tulajdonosát egyesítette, a munkaadók közös érdekeinek megvédésére« [6]. Az évkönyv kifejezi a tőkés közizgazgatással szemben fennálló kívánságait is, amikor azt írja, hogy olyan közizgazgatásra van szükség, »mely megvéd a jogtalanságtól, nem tűri sem a terrort, sem a zsarolást«.

Az üzemek munka és szociális viszonyaival azonban mit sem törődtek a tőkés vállalkozók. A munkavédelmi törvényeket csak vontatottan hajtották végre. Igen gyakoriak voltak a gyári balesetek. A nők mellett pedig különös előszeretettel foglalkoztatták a 10—12 éves gyermekeket. A rendkívül hosszú 12, majd 10 órás munkanap alatt 1 órás ebédszünetet tartottak. Arról azonban, hogy a munkások megfelelő helyen fogyaszthassák el ételmüket, nem gondoskodtak. Így 1908-ban a Salzman és Társa Magyar Vitorlavászon és Kendergyár újszegedi telepén a déli ebédszünetben keletkező vihar következtében ledőlt a kémény és a körülötte étkező munkásokra hullott. Hat halott és 16 súlyos sebesült a tőkés nagyfokú embertelenségét vádolta [13].

Öltözőhelyiségek, öltözőszekrények ismeretlenek voltak. A tisztálkodási lehetőségek is legfeljebb a kézmosásig terjedtek. Ezzel a kérdéssel azonban a tőkés mellett a hivatalos államhatalom sem törődött. Hasonlóképpen nem foglalkozott a törvény betartásával a védettkörü gyermekmunkások foglalkoztatottságát illetően. Így a világháború előtti években a kerületi iparfelügyelő minden jelentése falrahányt borsóként hatott. A Szegedi Kenderfonógyár Rt. évek során soha nem tartotta tiszteletben az 1884. évi XVII. tc. ama rendelkezéseit, mely megtiltotta a 10 óránál hosszabb ideig való foglalkoztatást. 10—12 éves gyermekeket 50—60 filléres napibérért 12 órán át dolgoztatták az igen magas hőfokú

fonalszárítóban. Ugyanakkor pedig nyomorúságos keresetükből különféle büntetések címén 20—30%-os levonásokat végeztek [22]. Sem az elsőfokú iparhatóság, sem a városi tanács, rendőrkapitányság nem tett hatásos intézkedést a törvényteleniségek megszüntetésére. Ezzel szemben azonban a munkaadók kifejezésre juttatták elégedetlenségüket az iparfelügyelő ténykedésével szemben. Erről tanúskodik a Szegedi Kereskedelmi és Iparkamara 1912. évi jelentése, amikor azt írja, hogy a »16 éven aluli munkások korlátozott munkaideje« nagy nehézséget okoz, elsősorban a textiliparban. Védelembe vette a munkáltatókat és a gyermekek fokozott foglalkoztatottsága mellett foglalt állást, amikor a következőket írta: »A textiliparban sok olyan könnyű munka van, melyet fiatalabb munkások, s munkásnők könnyen végezhetnek minden különösebb testi és szellemi megerőltetés nélkül. S mert a 16 éven aluli munkások munkaidejét a törvény túlzott mértékben korlátozza, az olcsóbb munkaerők alkalmazása nehézségekbe ütközik. Ebből a termelési költségek fokozódása és a munkások kereseti viszonyainak rosszabbodása ered.« Ilyen viszonyok között nem is lehetett szó a törvények betartásáról, a fiataikorúak védelméről.

A helyzet még csak rosszabbodott a világháború ideje alatt. A szegedi textilgyárakat a háború megindulásakor hadi üzemekké nyilvánították. Így a Szegedi Kenderfonógyárban erre hivatkozva, a háború előtti 12 órás munkanapról a 14 órára tértek át, majd a bevonuló katonák helyett most már minden lelkiismeretfurdalás nélkül, korlátlanul alkalmaztak gyerekeket.

A munkásság egyébként is alacsony életszínvonala mélyen leszálolt. A közszükségleti cikkek árának emelkedése a spekulánsok korlátlan szereplése, még csak fokozta a helyzet tarthatatlanságát. Így a szegedi munkásság az imperialista háború súlyát mindjobban a saját bőrén érezte. A munkásság egyre inkább háborúellenessé vált. Szembefordulásuk a háborúval mind több alkalommal jutott kifejezésre. Sokan az azonnali békekötést hangsúlyozták. A forradalmi hangulat szításában igen nagy szerepe volt az 1917. évi Nagy Októberi Szocialista Forradalomnak. Így 1918. januárjában a többi gyár munkásai mellett az Újszegedi Kender- és Lenipar Rt. 600 munkása, márciusban pedig a Szegedi Kenderfonógyár 280 munkása tartott sztrájkot, annak ellenére, hogy a rendőrség és a bíróságok megtorló rendszabályokkal igyekeztek minden megmozdulást lehetetlenné tenni. A sztrájkolókért a rendőrség lakásukra ment és ütlegelésekkel toloncolták vissza őket a gyárba [23]. Május 1-ét pedig Szeged munkássága már munkaszünettel ünnepelte. A Szegedi Kenderfonógyár Igazgatósága azonban a május 1-i ünnepségen résztvevők aznapi bérét a hétfégi fizetéskor levonta. A bérüket követelő munkássággal szemben pedig minden tárgyalást megtagadtak. A megalázott munkásnők a gyár ablakainak betörésével válaszoláltak. Mire a tüntetőket a gyár igazgatósága a rendőrséggel oszlatta szét [24]. A munkásság forradalmi hangulata azonban továbbra sem csökkent, és már júniusban 727 munkás 5 és félnapos sztrájkba lépett [25].

Az egyre erősödő munkásmozgalom megsemmisítésére a kormányzat Szegeden is bevezette a rögtönbíráskodást, majd megerősítették a csendőrséget és a rendőrséget [26]. Mind ez azonban már mit sem segí-

tett. Az országosan fellépő problémákat a burzsoázia nem tudta megoldani. 1918 novemberében Szegeden is megalakult a Kommunisták Magyarországi Pártja és zászlaja alá mind többen jelentkeztek a textilipari munkásság köréből is. A párt tömegbefolyása egyre inkább erősödött és a sztrájkmozgalmak szélesebbé váltak.

1919. január 1-én szénhiány miatt leállt a Szegedi Kenderfonógyár, és ezzel 800 munkás és alkalmazott keresetnélkülivé vált [27]. Néhány nap múlva megszűnt a munka az Újszegedi Magyar Kender és Lenipari Rt. telepén is [28]. A kormány által előírt, ún. szénsegély, mely a munkás átlagos heti bérének 25—30%-a volt, nem biztosította a megélhetést, más munkaalkalom pedig nem adódott. Erre január 14-én a szervezett munkásság most már ultimátumszerűen követelte a Szegedi Kenderfonógyár igazgatójától 500 korona egyszeri rendkívüli segély kiutalását [29]. Az igazgató 12 óra háladékot kért, de az erőviszonyok ez idő alatt sem változtak és a szervezeten fellépő munkások követelését kénytelen volt megadni. 160 férfimunkás 350, 25 férfimunkás 250, 56 férfimunkás 200, 329 nőmunkás 250, 106 gyermekmunkás 100 korona segélyt harcolt ki a vállalattól [30].

Március 1-én kb. 1000 munkás és tisztviselő részvételével ismét sztrájk bontakozott ki a Szegedi Kenderfonógyárban. A határozottan politikai színezetű mozgalom a tisztviselők drágasági pótlékának követelésével kezdődött, de a munkások béremelés követelése során az elkeseredés annyira ment, hogy Wimmer Fülöp igazgatóval le akartak számolni [31]. A vállalat igazgatósága a mozgalom vezetőinek elbocsátásával válaszolt, mire a tisztviselők és a velük szolidaritást vállaló munkások egyöntetűen léptek sztrájkba. A szervezett ellenállás a mozgalomban résztvevők visszavételét eredményezte [32, 33].

A világháború utáni gazdasági válság, a nyersanyag és energia hiány, a piacok megszűnése, nagyarányú munkanélküliséget eredményezett. Az üzemek csak félkapacitással dolgoztak. Ugyanakkor az infláció következtében az árak állandóan emelkedtek és a megélhetési költségek növekedése rendszeresen megelőzte a bérek emelkedését. Csak 1921-től kezdve mutatkozott némi enyhülés a munkanélküliség terén, de a keresetek továbbra is a létminimum alatt maradtak. A Szegedi Kenderfonógyár igazgatósága pl. a szerződött munkásokat sorozatosan alacsonyabb bérkategóriába sorolta. Fokozta a bérek alászállását az egyre növekvő munkaerő tartaléksereg jelentkezése. Azonban a férfi munkanélküliség mellett sokkal olcsóbb női munkaerők következtében több üzemből női munkaerőhiány mutatkozott [6].

Az általános áremelkedés, a nagyarányú úzérkedés, a munkabérek alacsony színvonala, a munkásosztály életszínvonalának további romlását idézte elő. Az elégedetlenség 1922—24-es években sorozatos sztrájkokban nyilvánult meg. Az üzemenként fellépő sztrájkok azonban nem voltak elég erősek és megkönnyítették a tőkések számára az enyhébb feltételek melletti egyezkedéseket. Így 1922-ben mindkét kendergyár munkásai sztrájkba léptek. 1923-ban a Szegedi Kenderfonógyár mellett a Hazai Textilipari Rt.-ben is nagyobbarányú bérmozgalom bontakozott ki [34]. 1924. február elején ismét a Szegedi Kenderfonógyár, majd május végén a Hazai Textilipari Rt. munkásai sztrájkoltak.

1925 után a pénzügyi stabilizáció csak részleges fellendülést eredményezett. A textilipari üzemek termelése ugyan növekedett, de a munkabérek nem érték el a háború előtti bérszintet. Ugyanakkor azonban a munkaidő állandóan 9 és fél óra volt, a munkanélküliség ellenére szinte rendszeres volt a túlóráztatás. A bérharcok a további években is megmaradtak. 1927. októberében a Szegedi Kenderfonógyárban, majd ezt követően a Varga-féle kötélgyárban és Pollák Sámuel üzemében is eredményes bérharc volt [35]. 1928 nyarán, majd őszén a Szegedi Kenderfonógyár kéthetes sztrájkja a legfigyelemreméltóbb szegedi bérmozgalom. A nagyobb eredmények elérését azonban megakadályozta a helyi szociáldemokrata vezetők megalkuvó, áruló magatartása. A sztrájk 5%-os béremelést ért el, de a kizárt munkásokat a visszavétel után rövidesen munkásfölöslegre való hivatkozással elbocsátották. A Magyar Kommunista Párt illegális lapja őszinte elismeréssel írt a szegedi textilmunkások immár országos méretű megmozdulásáról. »Az úgyszólván szervezetlen textilmunkásoknak nem első ilyen megmozdulása, kitartása és példát nyújtó szolidaritása azt mutatja, hogy a hihetetlen gazdasági viszonyok között nyomorgó textilmunkásnők és munkások rájöttek már arra, hogy csakis harc útján lehetséges javítani helyzetükön.« [36] Említésre érdemes, hogy ebben az időben a rendkívüli rossz lakásviszonyok enyhítésére a Hazai Textilipari Rt. a vállalat saját területén 15 szoba-konyhás kis házat épített a szakmunkások számára. E szociális ténykedése mellett azonban megkötötte a munkások kezét is. Az elégedetlenkedők így módon nemcsak a gyárból, hanem a lakásból is kikerülhettek.

Az 1929-ben kibontakozó világgazdasági válság mind erősebben érezte hatását a textiliparban is. A kisebb vállalatok már a válság első évében fizetéseképtelenné váltak és megszűntek, míg a középvállalatok, mint a Hazai Textilipari Rt. a csődbejutás után új tőkecsoportok kezében folytatták tevékenységüket. Súlyosan érintette a válság a legnagyobb textilipari üzemeket is, de a vállalatok vezetősége sikerrel hárította a válság terheit a munkásságra. A rendkívüli nagyszámú munkanélküli csak fokozta a munkaerőkinálatot és ezzel elősegítették a gyárosok által amúgy is igen alacsonyra megállapított munkabérek további csökkentését.

A Munkaadók Szövetsége már 1929 októberében foglalkozott a munkabérek rendezésével. A Szegedi Kenderfonógyár igazgatója a kenyér árának csökkentésével indokolta az alapbérek leszállítását. 1931-ben a Magyar Kender és Lenipari Rt.-nél a »rossz gazdasági helyzetre« való hivatkozással csökkentették a munkabéreket [37]. Az igazgatóság elnöke a tisztviselők fizetését a létminimum biztosítása mellett progresszív alapon kívánta megoldani, úgy, hogy »egy tisztviselő se veszítse el kenyérét«. A gazdasági helyzet továbbromlása következtében azonban 3 hónap múlva további 20—28%-os bércsökkentést hajtottak végre. Amennyire szívügye volt a vállalatvezetésnek a tisztviselők megtartása, annál kevésbé foglalkoztak a munkások kenyér nélkül maradásával. Így már 1929 őszén az újszegedi kendergyárból mintegy 250 munkást küldtek el. Szigorúan érvényesíthették a munkaadók korlátlan jogait és első sorban az ún. »felforgató elemeket« küldték az utcára. Ez a tény ismét

lehetőséget adott a munkabérek további csökkentésére. Így adódhattak olyan mélységes ellentétek, hogy míg a szakképzett munkás havi keresete 60—80 pengő volt, addig az igazgató 3500 pengőt vett fel fizetés címén, melyhez még kétezer pengőt egyéb költségek megtérítése címén kapott [37].

A válság éveiben az idénymunkára való hivatkozással a munkaidőt szabadon állapíthatták meg. Míg 1927-ben az átlagos munkaidő 9 óra volt, addig 1931—33-ban már 10—12 órára emelkedett. A nagymértékű kizsákmányolást csak fokozták a rendkívül rossz lakásviszonyok. A válság éveiben állandóan fenyegetett a kilakoltatás veszélye. Az 1932-ben kiadott kormányrendelet ugyan megtiltotta a kilakoltatást, de a polgármester a rendelethez a következőket fűzte hozzá: »A rendelkezések azonban nem fogják azt jelenteni, hogy bárki a munkanélküliségre hivatkozással kivonhassa magát a lakásért járó bér megfizetése alól.« Ilyen indokolás után 1932 februárjában ismét folytatódtak a kilakoltatások. Jellemző volt, hogy az igazgatóságok a válság éveiben újévi ajándékokat osztogattak progresszív alapon. Így meglehetősen kevés jutott a munkásoknak és annál több a kevésbé rászoruló vezető állásokban levőknek.

A gazdasági válság megszűnése után a vontatott fejlődés még hosszú ideig éreztette hatását. A lassú változás csak a harmincas évek végén következett be. A bérvizonyok és munkafeltételek azonban már a háborús előkészületek következményeként javultak. Erről az 1938. évi kamarai jelentés a következőket írja: »A munkáskérdésekben felemlítenő jelenség nem igen mutatkozott, mert a gyárak jó részben figyelembe véve a helyzet következményeit, a bérek megfelelő emelése elől nem zárkóztak el«. Javulás állt be a szociális ellátás terén is. Így mindkét szegedi textilmagyüzemben lehetőség nyílt a gyáron belüli belgyógyászati és fogászati kezelésekre. Újszegeden bölcsőde, napköziotthon, kisebb méretű konyha és üzemi étkezde is épült. A Szegedi Kenderfonógyárban is megtették az előkészületeket a szociális fejlesztésre, de csak a népi demokratikus rendszer váltotta valóra. A második világháború évei ismét sötét korszakot jelentettek a szegedi textilmunkások életében. A három nagyüzem hadijellegű vállalattá alakult. A katonai parancsnokság ellenőrzése mellett a munkaidő korlátlanra vált, viszont nagyon szigorúan büntettek minden késést, vagy a túlórázás megtagadását. Gyakori volt a gyári fogda alkalmazása, az elhurcolás, a börtönbüntetés. Az emberi méltóságot megalázó állapotnak a felszabadulás vetett véget.

**Munkaviszonyok a felszabadulás után.** A felszabadulás új életet teremtett a munkásosztály számára. Szívós munkával, meg nem szűnő harccal rövid idő alatt sikerült az üzemben belül is megszerezni a vezetést. A Szakszervezeti Üzemi Bizottságok szerepe egyre nagyobb lett. A pártszervezet és az üzemi bizottságok együttes gondoskodása vezette át a dolgozókat az infláció nehéz napjaiban, majd megteremtette az alapot az új gyárvezetésre. Ez pedig az üzemek államosításával nyert befejezést. Legfőbb érték az ember lett. Megváltoztak a munkaviszonyok, nagymértékben kifejlesztették a dolgozók fokozott munkavédelmét, kibővült az üzemek egészségügyi szolgálata. Népi demokráciánk sok millió

forintot fordított a szegedi textilgyárak szociális berendezéseinek építésére. A Szegedi Kenderfonógyárban felépült a bölcsőde, a hatalmas üzemi konyha és étkezde. Minden igényt kielégítő korszerű kultúrház létesült. Berendezéseik között nem hiányzanak a filmvetítőgépek, a televízió sem.

Az Újszegedi Kender Lenszövőben már 1947-ben elkészült az 1000 személyes kultúrterem, melyet nagy üzemi könyvtárral is elláttak. A Szegedi Textilművek pedig már a legmodernebb építési elveknek megfelelően, minden szociális igényt kielégítve épült. Nagyszerű kultúrterem, könyvtár, öltöző és mosdó, sportpálya áll a dolgozók rendelkezésére.

Hasonló módon biztosították a szociális munkafeltételeket a Szegedi Jutaárugyárban is.

Mindezekhez járul az üzemi étkeztetésben résztvevők által élvezett nagyarányú kezdvezmény. A gyárak naponta több mint 3 forinttal járulnak hozzá a dolgozók étkeztetéséhez. Nem is szólva arról, hogy valamennyi textilüzemünk az indokolt helyeken védőruhát és védőételt biztosít.

Új fejezetet jelent az államosítás a dolgozók javadalmazásában is. A megfelelő munkabérek lehetővé teszik, hogy a munkások életszínvonalja egyre magasabb legyen. A kiemelkedő munkát végzők pedig jutalmakban részesülnek.

A felszabadulással megváltozott a munkás viszonya a gyárhoz és ez az új feltétel a munka hatalmas lendületében a termelés egyre nagyobb mértékű növekedésében jut kifejezésre. Az üzemhez való törhetetlen ragaszkodás, a szocialista jövőben való hit jellemzi a ma textilmunkását. Csak az ilyen szellemben végzett munkával sikerül a még fennálló nehézségek legyőzése. Ez egyben biztosíték is a kivívott eredmények megtartására és szocialista társadalmunk védelmére.

### **Összefoglalás**

A nagyipar kibontakozása során Szeged a könnyűipar és ezen belül a textil és élelmiszeripar központjává vált. A XIX. század során létesült textilipari üzemek csaknem kizárólag a kender, len és a juta feldolgozására alakultak. 1873-ban alakult a mai Szegedi Kenderfonógyár, 1888-ban az Újszegedi Lenszövő Vállalat (előde). Az 1921-ben létesült Hazai Textilipari Rt., később Angol Magyar Jutafonógyár pedig, főleg a juta feldolgozásával foglalkozott. Ugyanebben az időben Szegeden több közép- és kisebb kenderfeldolgozó, valamint egyéb textilipari üzem is működött. Ezek egyrésze azonban az 1929—33. évek közötti világgazdasági válságban megszűnt. Az 1949—50-ben épült Szegedi Textilművek már a gyapotfeldolgozó iparunk kimagasló alkotása lett.

A textilipar nyersanyagainak kiszélesedésével, a kender, len, juta és a gyapot mellett egyre nagyobb szerepük van a műszálaknak. A műanyagok kiterjedtebb használata növelte a választékbőséget, olcsóbbá tette a termelést és ugyanakkor jó minőségek előállítását is biztosította. Így a szegedi textilipari gyártmányok, különösen a műszaki szövetek a

fogyasztóközönségen kívül az iparágak hosszú sorában nyernek felhasználást.

Szeged textilipari munkássága csaknem félévszázadon át kemény küzdelmet vívott jogaiért és a forradalmi mozgalmakban mindig az élvonalban állt. Jogainak elérését azonban csak a felszabadulás tette lehetővé. A megváltozott politikai, gazdasági helyzet, a munkások új viszonya a termelésben, nagyszerű eredményeket hozott. Ma a munkásokat az üzemhez való törhetetlen ragaszkodás, a szocialista jövőben való megrendíthetetlen hit vezeti.

#### IRODALOM

- [1] Sándor, V.: Nagyipari fejlődés Magyarországon. 1867—1890. Budapest, 1954. pp. 771.
- [2] Szeged. Magyar városok monográfiája. Budapest, 1927. p. 206.
- [3] Moholi, K.: A magyar kender gazdaságföldrajza. (Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 1958. p. 155—171).
- [4] Kulinyi, Zs.: Szeged új kora. Szeged, 1901. p. 620—623.
- [5] Moholi, K.: A Szegedi Kenderfonógyár szerepe Szeged gazdasági életében. (Szegedi Pedagógiai Főiskola Évkönyve, 1958. p. 173—184).
- [6] Szegedi Kereskedelmi és Iparkamara 1895—1940. évi jelentései.
- [7] Szegedi Kenderfonógyár évi jelentései.
- [8] Szabolcsi, G.: A Szegedi Kenderfonógyár 75 éve. Szeged, 1958. pp. 72.
- [9] Tekulics, Gy.: A Szegedi Kenderfonógyár története 1883—1939-ig. Szeged, 1957. Kézirat. pp. 42.
- [10] Dr. Tömörkény László főmérnök feljegyzései.
- [11] Szegedi Kenderfonógyár iratai: »Orosz katonaság, 1944—45.« Szegedi Állami Levéltár.
- [12] Szegedi Kenderfonógyár Terv-, Statisztikai és Munkaügyi Osztálya.
- [13] Kónya, S.: Újszegedi Kender-Lenszövő Vállalat. Szeged, 1958. pp. 72.
- [14] Tóth, I.: A Magyar Kender- Len- és Jutaiipari Rt. az 1929—33-as világgazdasági válság éveiben. Szeged, 1958. Kézirat. pp. 28.
- [15] Magyar Kender- Len- és Jutaiipari Rt. évi jelentések. Szegedi Állami Levéltár.
- [16] Magyar Kender- Len- és Jutaiipari Rt. iratai (Iparügyi Minisztérium 1943—44.) Szegedi Állami Levéltár.
- [17] Angol Magyar Jutafonó és Szövőgyár Rt. Évi mérlegek. Szegedi Állami Levéltár.
- [18] Angol Magyar Jutafonó és Szövőgyár Rt. Igazgatósági jelentések. Szegedi Állami Levéltár.
- [19] Szegedi Jutagyár Terv és Statisztikai Osztálya.
- [20] Szegedi Textilművek Terv és Statisztikai Osztálya.
- [21] Gaál, E.: A szegedi munkásság harca a Tanácsköztársaságért. Budapest, 1956. pp. 230.
- [22] Szeged és vidéke 1911. október 21. Egy modern gyár titkaiból.
- [23] Délmagyarország 1918. március 27. Munkásnők tömeges elítélése.
- [24] Szegedi Napló 1918. május 5. Munkászavargás a Kenderfonógyárban.
- [25] PI Archivum. Szegedi főispáni iratok. 1114/1918.
- [26] Délmagyarország 1918. június 6. Kihirdették Szegeden a statáriumot.
- [27] Szeged, főispáni iratok I/858/1919. Szegedi Állami Levéltár.
- [28] Tonelli, S.: A franciák Szegeden. Szeged, 1939. p. 36.
- [29] Szegedi Napló 1919. január 15. A textilmunkások mozgalma.
- [30] Szegedi Napló 1919. január 19. Megegyezés a Kenderfonógyár és munkásai között.
- [31] Igazság 1919. március 4. Isten önnel Wimmer úr!
- [32] Szegedi Napló 1919. március 2. Sztrájk a Szegedi Kenderfonógyárban.



- [33] Szegedi Napló 1919. március 4. Véget ért a kenderfonógyári tisztviselők sztrájkja.
- [34] Szegedi Híradó 1923. április 22. A Wimmer gyár 800 munkása is sztrájkkal fenyeget.
- [35] G. Soós, K.: A munkásság helyzete és sztrájkharca Szegeden az 1920-as években. A. U. Sz. Sectio Historica. 1957. p. 25—55.
- [36] Új március 1928. 11. szám. p. 581.
- [37] Magyar Kender- Len- és Jutaipari Rt. Igazgatósági jegyzőkönyvek. Szegedi Állami Levéltár.

## ТЕКСТИЛЬНАЯ ПРИМЫШЛЕННОСТЬ ГОРОДА СЕГЕД

*К. Мохоли*

В процессе развития крупной промышленности Сегед стал центром легкой, а именно текстильной и пищевой промышленности. Текстильные фабрики, образовавшиеся в XIX. в. занимались обработкой конопли, льна и джута. Кроме них важную роль выполняла и коноплеобрабатывающая кустарная промышленность. После освобождения объединение заводов и профилирование дали большой размах развитию. В 1950 г. был готов один из самых современных промпунктов для хлопкопрядения, Сегедский текстильный завод. Наряду с использованием естественного сырья сегодня играет уже все большую роль использование искусственных веществ. Их применение возрастало сортимент, сделало более дешевым производство и сохраняло и в дальнейшем хорошее качество продуктов. Таким образом продукты сегедской текстильной промышленности играют все более важную роль наряду с нашими собственными рынками и на международных рынках.

## DIE TEXTILINDUSTRIE VON SZEGED

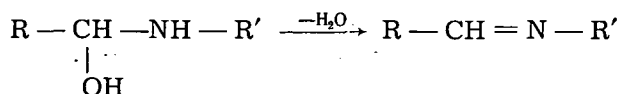
von

K. MOHOLI

Im Laufe der Entwicklung der Großindustrie wurde Szeged der Mittelpunkt der Leichtindustrie, und innerhalb derselben der Textil- und Lebensmittelindustrie. Die im XIX. Jahrhundert entstandenen Textilfabriken beschäftigten sich mit der Aufarbeitung von Hanf, Lein und Jute. Neben den Fabriken spielte aber auch die kleingewerbliche Hanfindustrie eine wichtige Rolle. Nach der Befreiung ergaben Konzentration der Betriebe und Profilierung einen großen Aufschwung. In 1950 wurde eine der modernsten Baumwollindustrieanlagen Mitteleuropas, die »Szegeder Textilwerke« fertiggestellt. Neben den natürlichen Rohstoffen spielen heute auch schon die Kunststoffe eine immer größere Rolle. Die Anwendung von Kunststoffen erhöht die Auswahl, macht die Produktion billiger und sichert dabei auch weiterhin die Herstellung guter Qualität. Deshalb sind die Produkte der Szegeder Textilindustrie nicht nur auf dem einheimischen Markt beliebt, sondern werden immer mehr auch auf dem Weltmarkt gesucht.

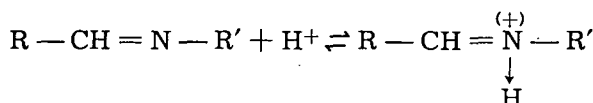




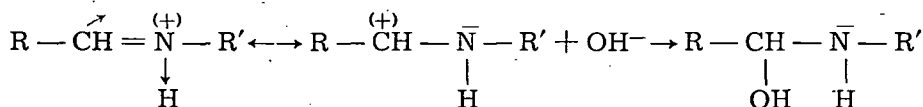


Többen tanulmányozták az azometinek hidrolízisét savas és lúgos közegben.

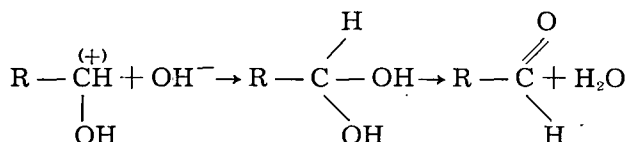
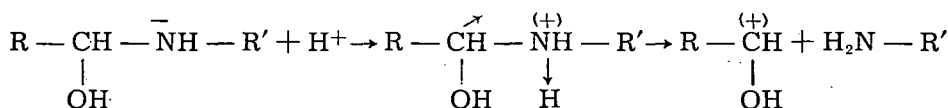
A savas hidrolízis mechanizmusa hidrogén ionok jelenlétében PORAJ és munkatársai [2] szerint a következő:



A beépült proton polarizálja a C=N kötést és a pozitívvá váló szén atomhoz beépül egy OH ion



Így az azometinek szintézisének kimutatott közti termék keletkezik. A további folyamat az első szakasz megismétlődése.



A fenti szerzők a mechanizmust az elméleti megfontolásokon kívül, a hidrolízis sebességének a bázicitástól való függőségére alapították. Ugyanilyen mechanizmust állapított meg WILI [3, 4], aki pufferolt és nem pufferolt közegben vizsgálta a hidrolízist.

Több azometin hidrolízis sebességiállandóját határozta meg és kiszámította az aktiválási energiákat. Pufferolt közegben a hidrolízis sebességiállandónak a savkoncentrációtól való függését a következő egyenlettel írta le:

$$k = k_H [\text{H}^+] + k_{\text{HA}} [\text{HA}]$$

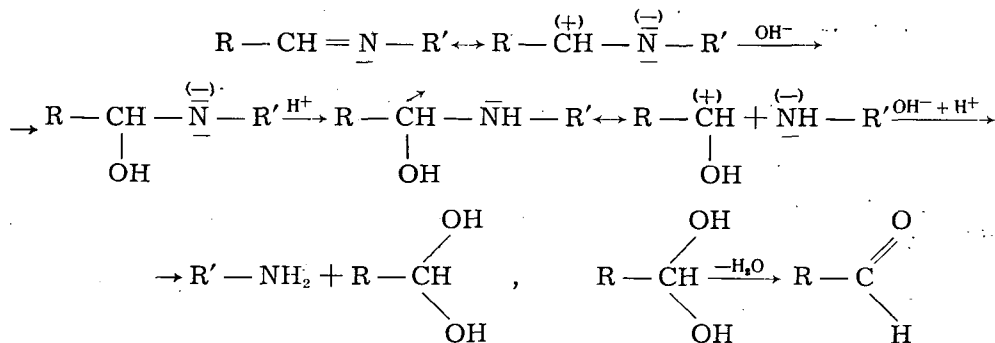
Megállapította, hogy ezen összefüggés csak bizonyos hidrogénion koncentráció határán belül érvényes:

Pufferolatlan közegben a  $k = (k_2[\text{H}^+]^2 + k_1[\text{H}^+] + k_0) / (K + [\text{H}^+])$  összefüggéssel számolt.

PORAJ és munkatársai 0,1 n HCl-ban végezték a hidrolízist. Meghatározták az aktiválási energiákat, azonban ezek kisebbek mint amit WILI

közöl. A hidrolízis sebességiállandókból az azometinek bázikusságára, s ebből a szubsztituensek bázikusságot, valamint hidrolízis sebességet befolyásoló hatására következtettek.

A lúgos hidrolízis mechanizmusa PORAJ és munkatársai [2] szerint a következő:



Amint látható, a folyamat a C=N kötés polarizációjával indul, ami savas közegben a hidrogénionok hatására könnyen bekövetkezik, de lúgos közegben viszonylag nehezen megy, hacsak a molekulában levő szubsztituensek acidifikáló hatásukkal ezt nem segítik elő. Ebből következőleg a lúgos hidrolízisnek sokkal kisebb mértékűnek kell lenni, mint a savasnak, melyet a vizsgálatok is megerősítettek.

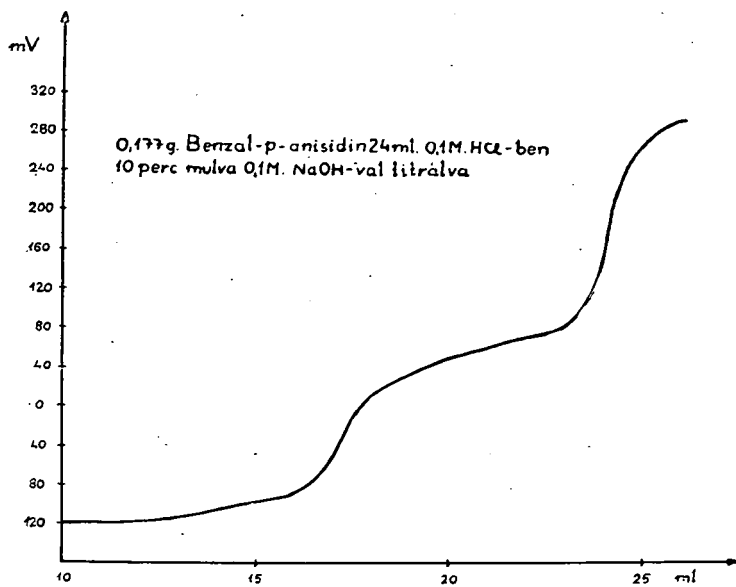
### Kísérleti rész

A SCHIFF-bázisok hidrolízisének követésére az irodalom többféle módszert említ. Jelen munkánkat azzal a célzattal kezdtük el, hogy a potenciometrikus módszernek alkalmazási körülményeit és alkalmazhatósági területét megállapítsuk, majd ennek birtokában vizsgáljuk néhány azometin hidrolízisét.

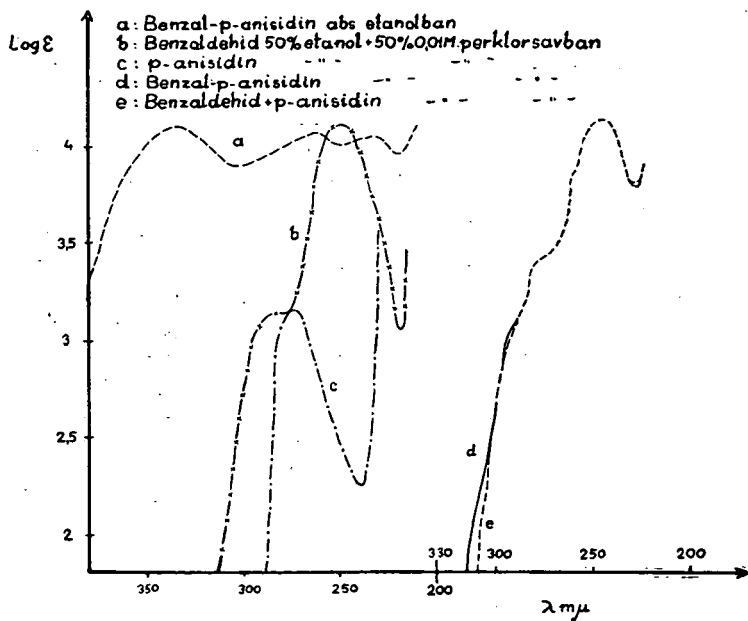
Először a PORAJ és munkatársai dolgozatában közölt adatokat próbáltuk reprodukálni, hogy tapasztalatokat szerezzünk a további munkához.

24 ml 0,1 n HCl-ba bemértünk 0,177 g benzál p-anizidint és 10 perc múlva a szabad savat és az amin által megkötött savat 0,1 n NaOH-dal potenciometrikusan visszamértük. (A méréseknél EMG pH mérőt, kalomel és üveg. elektródát használtunk.) A titrálási görbéből (1. ábra) számított hidrolízis 77,3%-os, ami hasonló a fenti szerzők által kapott eredményhez.

A mérés során azonban a következő jelenségeket figyeltük meg. A SCHIFF-bázis a mérés alatt a folyadék felszínén úszik, vagyis heterogén rendszer alakul ki, s így a savval való érintkezés és ebből következőleg a hidrolízis is, függ a részecske méretétől és a keveréstől is. Ilyen körülmények között két jelenséggel: oldással és hidrolízissel kell számolni.



1. ábra



2. ábra

Hidrolizálni természetesen csak az a molekula tud, amely érintkezésbe jutott a folyadék fázissal.

Az első kérdés ezek után az, hogy a két folyamat közül melyik a sebesség-meghatározó. Ezt az alábbi két kísérlettel döntöttük el. Alkoholban oldottuk fel a SCHIFF-bázist, majd annyi vizet adtunk hozzá, hogy az kolloid formában kicsapódjon. Így az oldás egyik körülményét a részecske méretet megváltoztattuk. Ezután adtuk a rendszerhez a 0,1 n HCl-vat. A diszpergált fázis pillanatok alatt oldatba ment és a titrálás eredményéből 100%-os hidrolízist kaptunk. Egy másik kísérletben BECKMAN-féle spektrofotométerrel meghatároztuk a benzaldehid ( $2,414 \cdot 10^{-5}$  mol/lit.) és a p-anizidin ( $5,143 \cdot 10^{-4}$  mol/lit.) elnyelési görbéjét 50% etanol és 50% 0,01 n perklorosav elegyében. Ezután ugyanilyen körülmények között határoztuk meg a benzál p-anizidin ( $2,968 \cdot 10^{-5}$  mol/lit.) színképét is. Ez már három perc múlva megegyezett a komponensek additív görbéjével (2. ábra), vagyis a hidrolízis teljesen végbement. A teljesség kedvéért a 2. ábra a benzál p-anizidin abs. etanolban felvett görbéjét is tartalmazza.

Ezen kísérletek világosan bizonyítják, hogy ha a hidrolizáló közeg és a SCHIFF-bázis heterogén rendszert alkot, a sebesség-meghatározó folyamat az oldás. Így a fenti szerzők által kapott sebességi állandók a valóságosnál jóval kisebbek, azonban egymáshoz viszonyított nagyságuk, ha a részecske méretben és a keverésben lehetséges differenciákat elhanyagoljuk, reális lehet. Továbbá annak ellenére, hogy kísérletükben az oldódásnak jutott a döntő szerep, az azometinek között felállított bázikussági sorrend általában szintén helyes lehet, hiszen az alkalmazott körülmények között az oldódás sebességét is elsősorban a bázikuság határozza meg. Ezen megfontolások alapján a fenti szerzők által alkalmazott homogén rendszerekre érvényes bimolekulás reakciósebességi egyenlet alkalmazhatósága is kétséges. A mérés során a következő jelenség volt még megfigyelhető: A benzál p-anizidin alkoholos oldatát savval összehozva azonnal fellép egy zöldessárga szín, amely azután, ha az oldat elég híg, viszonylag gyorsan eltűnik. A reakció mechanizmus alapján valószínű, hogy ez a bázis sósavas sójának a színe. Ezen feltevést megerősítette az a tény is, hogy abszolút közegben a benzál p-anizidin oldatából száraz sósav gáz hatására zöldessárga csapadék válik le, mely vízben aldehidre és aminra esik szét. A sárga csapadék könnyen sósavat veszít és erősen nedvszívó.

A fenti kísérletek tehát azt mutatták, hogy a SCHIFF-bázisok hidrolízise tisztán vizes közegben nem mérhető, mert a sebesség-meghatározó folyamat az oldódás. Ezért megtartva a potenciometrikus módszert a hidrolízist 50% alkohol és 50% víz elegyében vezettük le. A benzál p-anizidint alkoholban oldottuk és azonos mennyiségű 0,1 n sósavval elegyítettük, majd 0,05 n nátriumhidroxiddal potenciometrikusan titráltuk. Megállapítottuk ezen kísérletekből, hogy potenciometrikus titrálással, ha a SCHIFF-bázis oldatban van a folyamat nem követhető. Ennek oka egyrészt az, hogy ilyen körülmények között a hidrolízis elég gyors, s így a titrálás alatt is erősen változik a rendszer összetétele, másrészt mint fentebb már említettük a benzál p-anizidin is savat köt meg. Így az első potenciálugrás után (ami alkoholos közegben elég lapos)

nemcsak az amin, hanem a SCHIFF-bázis által megkötött savat is mérjük. Természetes, hogy a titrálásnál így mindig olyan eredményt kaptunk, mintha teljes lenne a hidrolízis, bármilyen gyorsan végeztük is a mérést. Mindent összevetve, tapasztalatunk szerint a potenciometrikus módszer a hidrolízis követésére nem alkalmas.

A potenciometrikus titrálás során megfigyeltük, hogy az első potenciálugrás körül, tehát a szabad sav elfogyásakor csapadék válik le az oldatból. Ha ezt a többnyire kolloidális rendszert savval titráljuk az előbbi potenciál elérésekor az oldat kitisztul. Más SCHIFF-bázisokat is megvizsgálva azok is a benzál p-anizidinhez hasonlóan viselkedtek. A csapadékot leszűrve az minden esetben a kiindulási SCHIFF-bázisnak bizonyult. A titrálás alatt mérve a pH-t megállapítható volt, hogy a csapadék leválása a savas tartományban történik. A benzál p-anizidinnél a csapadék leválásakor mért pH az azometin koncentrációjával arányosan változik. Minél hígabb az oldat, annál magasabb pH-nál következik be a csapadék leválása.

A fenti vizsgálatoknál a SCHIFF-bázis koncentrációja 0,1—0,01 mol/liter között változott. Ilyen koncentrációnál a benzál p-anizidin oldat fölös sav mellett is erős zöldessárga színt mutat, ami feltehetően a bázis sójának a színe. Hígítva az oldatot a szín eltűnik. Ez összhangban van azzal a kísérlettel, amely szerint  $10^{-4}$ ,  $10^{-5}$  mol/liter koncentrációnál a benzál p-anizidin savas oldatának elnyelési görbéje megegyezik a komponensek additív görbéjével. A jelenség általános voltának eldöntésére megvizsgáltunk más SCHIFF-bázisokat is, olyanokat, melyek színesek, de a komponensek színtelenek. A megvizsgált azometinek a következők voltak:

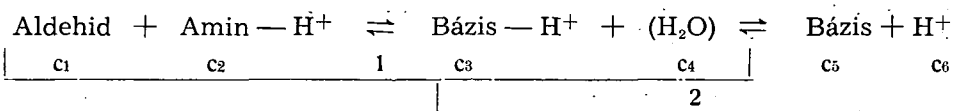
Sorszám	Képlet	Szín	Op.
1		sötét vörös	219—220°
2		barna	201—202°
3		narancs-sárga	202°
4		„	128—129°
5		„	102°
6		„	58°



Ezek a SCHIFF-bázisok vörös, illetve narancssárga színnel oldódnak. Sav hatására színük kismértékben megváltozik, de minden esetben színes marad oldatuk. Miután 0,1 n savban — tehát vizesközegben — is színesen oldódnak, a szín nem származhat a változatlan bázistól, mert az vízben nem oldódik. Ha a fenti azometinek szintelen komponenseinek savas oldatát összehoztuk, szintén felléphet a szín.

Ezen tényekből arra a meggyőződésre jutottunk, hogy a SCHIFF-bázisok savas oldatában egyensúlyi rendszer alakul ki. Az egyensúlyban részt vesznek a komponensek, a bázis sója, a bázis és a hidrogén ionok. Az aminolalkohol átmeneti termék, valószínűleg nem játszik szerepet, miután kevésbé stabilis, bár erre nem lehet határozott nemmel felelni.

Az elméleti megfontolások, valamint a kísérleti tények figyelembe vételével, a következő egyensúlyok tételezhetők fel:



Ezen sémából az alábbi tények olvashatók le: Ha a hidrogén ion koncentrációt növeljük, az egyensúly balra tolódik. Változatlan SCHIFF-bázis nem lesz a rendszerben, s így csak az 1-es egyensúllyal kell számolni. Az oldat hígítva változatlan hidrogén ion koncentráció mellett az egyensúly tovább tolódik az alsó nyíl irányában, míg végül csak a komponensek lesznek jelen. A hidrogén ion koncentrációt csökkentve az egyensúly jobbra tolódik, megjelenik a SCHIFF-bázis, sőt ha vizes közegben vezetjük a folyamatot, csapadék alakjában leválik. Ezen tények a fentebb közölt kísérleti adatokkal összhangban vannak.

A két egyensúlyra külön külön felírható a tömeghatás törvénye:

$$K_1 = \frac{C_3 \cdot C_4}{C_1 \cdot C_2} \quad (1) \qquad K_2 = \frac{C_5 \cdot C_6}{C_3 \cdot C_4} \quad (2)$$

Ha az egyensúly beállott a  $c_3$  és  $c_4$  mindkét egyenletben azonos. Az (1) egyenletből

$$C_3 \cdot C_4 = K_1 \cdot C_1 \cdot C_2 \quad (3)$$

ezt behelyettesítve a (2) egyenletbe, a következő összefüggés nyerhető

$$K_1 \cdot K_2 = \frac{C_5 \cdot C_6}{C_1 \cdot C_2} \quad (4)$$

A SCHIFF-bázisok vízben igen rosszul oldódnak, ezért vizes közegben beálló egyensúllynál az oldat SCHIFF-bázisra nézve telített, vagyis a  $c_5$  praktikusán állandónak vehető. Így

$$\frac{K_1 \cdot K_2}{C_5} = \frac{C_6}{C_1 \cdot C_2} \quad (5)$$

Ha az amin az aldehiddel ekvimoláris mennyiségben vesz részt a folyamatban,  $c_1 = c_2 = c$  és ekkor

$$\frac{c_6}{c^2} = \frac{K_1 \cdot K_2}{c_5} = K \quad (6)$$

Vagyis, ha a fenti egyensúlyok feltételezése helyes, akkor vizes közegben a (6) egyenlet szerint kell állandót kapni.

A vázolt elv kísérleti ellenőrzését a következő módszerrel végeztük. A benzál p-anizidint 0,1 n sósavban oldottuk úgy, hogy a sósav kicsit feleslegben legyen, majd annyi ecetsavat adtunk hozzá, hogy az oldat koncentrációja ecetsavra 0,1 n legyen. Az így nyert oldatot a töménységtől függően 0,1 n, illetve 0,5 n nátriumacetáttal titráltuk, miközben mértük a pH-t. A titrálást lassan végeztük, hogy mindig legyen idő az egyensúly beállására. A nátriumacetát hatására a hidrogén ion koncentráció csökkent, (a sav koncentráció állandó) miáltal az egyensúly lassan jobbra tolódott. A titrálást addig végeztük, amíg az oldat éppen észrevehetően megzavarosodott, jelezve, hogy mejelent a változatlan SCHIFF-bázis, vagyis mindkét egyensúly beállott, s így érvényes a (6) összefüggés. A pH értéket leolvasva abból a hidrogén ion koncentrációt kiszámítottuk, amely megadta a  $c_6$ -ot. Az aldehid, illetve az amin koncentrációja a  $c$ , továbbra is ismeretlen. Azonban, ha elhanyagoljuk az oldatból kivált SCHIFF-bázis mennyiséget, amely az oldat megzavarosodását okozza, és az oldat telítettségéhez szükséges mennyiséget (mindkettő igen kevés), akkor az aldehid, illetve amin koncentrációja arányos a SCHIFF-bázis kezdeti koncentrációjával. Tehát a vázolt körülmények között az eredeti koncentrációval számolva is állandót kell kapni.

Az így kapott érték ( $K'$ ), természetesen nem lesz azonos a (6) egyenlet  $K$  értékével, attól egy arányossági tényezővel különbözik. A fenti megfontolás fordítva is értelmezhető, ha az eredeti koncentrációval számolva állandót kapunk, akkor az arányos az aldehid, illetve az amin koncentrációjával. A fenti megfontolást igazolják a benzál p-anizidinél 20°-on mért értékek, melyeket az I. táblázatban tüntettünk fel.

I. Táblázat

or-	A bemért Sch. b. konc. (a)	A zavarodásnál mért		$K' = \frac{[H^+]}{a^2}$
		pH	[H <sup>+</sup> ]	
1.	0,0153 mol/lit.	3,78	1, 66.10 <sup>-4</sup>	0,710
2.	0,0457 „	2,82	1,513.10 <sup>-3</sup>	0,725
3.	0,0376 „	2,99	1,023.10 <sup>-3</sup>	0,723
4.	0,0233 „	3,41	3,890.10 <sup>-4</sup>	0,717
5.	0,0187 „	3,61	2,455.10 <sup>-4</sup>	0,702

középérték = 0,715

A koncentráció számításnál a zavarosodásig elfogyott nátriumacetát térfogatát is figyelembe vettük.

Ezen méréseknél a SCHIFF-bázisból indultunk ki, tehát a vázolt egyensúly a jobboldalról indulva állott be. Az állandó értékének nem szabad változni, ha az egyensúlyt balról közelítjük meg. A II. táblázat olyan kísérleti adatokat tartalmaz, melyeket ekvimoláris p-anizidin és benzaldehid, tehát a benzál p-anizidin komponenseinek savas oldatával nyertünk. Az oldatot az előzővel azonos módon készítettük és a méréseket hasonlóan végeztük. A számításnál a bemért aldehidből és aminből képződhető SCHIFF-bázis koncentrációját használtuk.

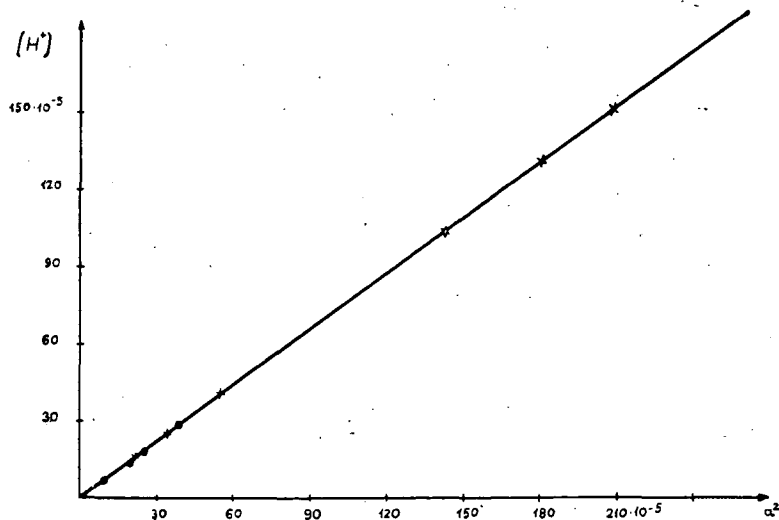
II. Táblázat

Sor-szám	A bemért Sch. b. konc. (a)	A zavarodásnál mért		$K' = \frac{[H^+]}{a^2}$
		pH	$[H^+]$	
1.	0,0196 mol/lit.	3,56	$2,755 \cdot 10^{-4}$	0,713
2.	0,0156 „	3,78	$1,660 \cdot 10^{-4}$	0,682
3.	0,0145 „	3,83	$1,480 \cdot 10^{-4}$	0,697
4.	0,0094 „	4,20	$6,310 \cdot 10^{-5}$	0,712

középérték = 0,701

Az I. és II. táblázatban közölt állandók középértéke = 0,709.

Az I. és II. táblázat adatait a 3. ábrán tüntettük fel, ahol az ordináta tengelyre a hidrogén ion koncentráció az abszcissa tengelyre az  $a^2$  értékek vannak felmérve, ponttal jelezve a II. tábla adatait.



3. ábra

Ezen ábráról közvetlenül leolvasható bármely koncentrációhoz tartozó azon pH érték, amelynél mindkét egyensúly éppen beállt, illetőleg az a pH érték, amely felett változatlan SCHIFF-bázis is lesz az oldatban.

A közölt egyensúlyi állandó mint már jeleztük, nem egyenlő a valódi egyensúlyi állandóval, azzal a következő összefüggésben van:

$$K' = x^2 K$$

$$\text{ha } c_1 = c_2 = ax$$

ahol  $x$  csak nulla és egy közötti értéket vehet fel.

A közölt kísérleti eredményekből tehát megállapítható, hogy a SCHIFF-bázisok savas oldatában egyensúlyi rendszer alakul ki. Az azometin, illetve a hidrogén ion koncentráció változtatásával az egyensúly mindkét irányban eltolható. Valószínű, hogy ez a tény magyarázatot ad arra a megállapításra [3, 4] is, hogy a sebességi állandó és a hidrogén ion koncentráció közötti összefüggés leírására felvett egyenletek, csak egy szűk pH intervallumban voltak érvényesek, illetve bonyolult összefüggések adódtak.

Az egyensúlyi állandó abszolút értékének meghatározása, továbbá a módszernek más SCHIFF-bázisokra való alkalmazása folyamatban van.

#### IRODALOM

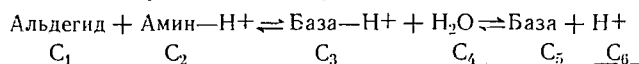
- [1] Kresze G., Goetz H.: Z. Naturforschg. 7, 376 (1955).
- [2] Poraj-Kosic B. A., Pozniarszkaja E. M., Szevcsenkó V. Sz., Pavlova L. A.: Zs. Obsej. Himij 17, 1774 (1947).
- [3] Willi A. V., Robertson R. E.: Canad J. Chemistry 31, 361 (1953).
- [4] Willi A. V.: Helv. Chim. act. 39, 1193 (1956).

#### ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОЛИЗА БАЗ ШИФФА

*И. Хиреш и П. Надь*

Установлено, что потенциометрический (2) метод непригоден к исследованию гидролиза баз Шиффа. В водной среде складывается гетерогенная система и скорость определяется процессом растворения. В смеси этанол-вода и растворенная база Шиффа потребляет кислоты и так, повидимому, всегда возникает гидролиз в 100%.

На экспериментальных данных следует предполагать, что если база Шиффа растворяется в кислотной среде создается равновесная система по следующей схеме:



В водной среде из обоих равновесий следует:

$$\frac{C_6}{C^2} = K \qquad \text{если } C_1 = C_2 = C$$

Если оба равновесия установились,  $C$  пропорционально концентрации (а) измеренной базы Шиффа.

$$\text{Так: } \frac{C_6}{a^2} = K', \text{ где } K' = X^2 K$$

Кислотный раствор компонентов титровался а-ацетатом, пока появилась база Шиффа. Измеряя рН среды, мы получили для  $K'$  среднюю величину 0,709. Определение равновесной постоянной  $K$  и применение метода к базам Шиффа осуществляется в настоящее время.

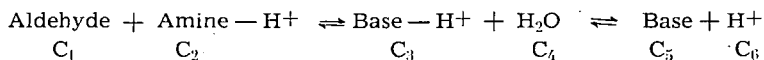
## RESEARCHES ABOUT THE HYDROLYZIS OF SCHIFF-BASES

By

J. HIRES and P. NAGY

It has been found that, the potentiometric titration is not suitable for the investigation of the hydrolisis of Schiffbases. There arises a heterogeneous system and the velocity will be determined by a solvation process. In an ethanolwater mixture the Schiff-bases also uses up some acid and so apparently it always yields a 100% hydrolysis.

On the basis of the experimental data it must be supposed, that if the Schiff-base will be dissolved in acidic media, an equilibrium system will be reached according to the following scheme:



In water from both equilibria it follows:

$$\frac{C_6}{C^2} = K \quad \text{if } C_1 = C_2 = C$$

If both equilibria ensue,  $C$  is proportional to the concentration of the Schiff-base measured. Thus:

$$\frac{C_6}{a^2} = K' \quad \text{where } K' = X^2 K$$

The acidic solution of the components was titrated with Naacetate till the Schiff-base appeared. On measuring the pH of the medium as an average  $K'$  value 0,709 has been obtained. The determination of the  $K$  equilibrium constant as well as the adoption of this method to other Schiff-bases is in progress.



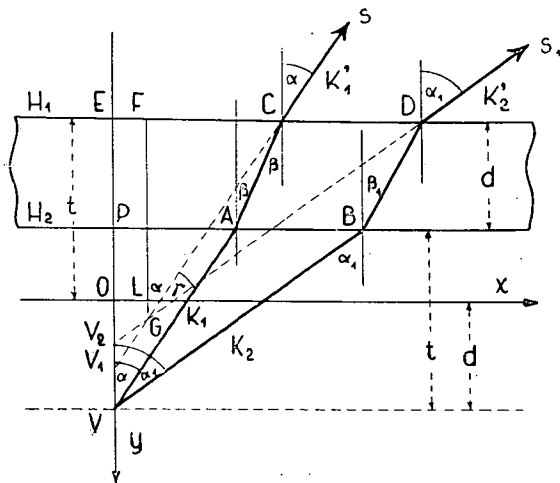
## A PLANPARALLEL LEMEZ ÚJABB TULAJDONSÁGAINAK VIZSGÁLATA

Írta: KEDVES MIKLÓS

A planparallel lemezen áthaladó fénysugár törése általánosan ismert. Ha a lemezen nem egy fénysugár, hanem párhuzamos sugárnyaláb halad át, akkor az áthaladás után is párhuzamos sugárnyaláb marad, csak mindegyik fénysugár önmagával párhuzamosan, azonos távolsággal tolódik el. Ha azonban, a planparallel lemezen homocentrikus sugárnyaláb megy át, akkor az áthaladás után a sugárnyaláb már nem lesz homocentrikus; a lemezből kilépő sugarak ellenkező irányú meghosszabbításai *nem a kiindulási és nem egy pontban* találkoznak. A planparallel lemez a rajta áthaladó párhuzamos sugárnyaláb tulajdonságát nem változtatja meg, elienben a homocentrikus sugárnyaláb centrikus tulajdonságát megváltoztatja. Ez az utóbbi eset fordul elő akkor, amikor megvilágított tárgyat planparallel lemezen át nézünk. A tárgy minden pontjából homocentrikus sugárnyaláb indul ki, mely a lemezen áthaladva már nem homocentrikus. Az ideghártyán minden pontról nem homocentrikus sugárnyaláb alkot képet. Vizsgáljuk meg, hogy a homocentrikus sugárnyaláb megváltozott tulajdonsága miképp módosítja a lemezen át nézett tárgyak képét, milyen lesz a kép és hol látja ezt a szem. Először csak egy világító pont képével foglalkozunk.

Az 1. ábra a planparallel lemez, és egy világító pontból kiinduló, szét-tartó sugárnyaláb síkmetszetét tünteti fel. A metsző sík a világító pont normálisan halad át. Az ábrán  $H_1$  és  $H_2$  a  $d$  vastagságú lemez két határfelülete,  $V$  a világító pont, melynek távolsága a  $H_2$  felülettől  $VP=t$ . A világító pontból kiinduló és  $180^\circ$ -nál kisebb nyílásszögű sugárkúp véges határon belül esik a lemezre. A lemezzel párhuzamos síkban fekvő sugarak a  $\infty$ -ben érik el a lemez  $H_2$  határfelületét. Képzeljük el, hogy a világító pontból kiinduló fénysugarak különböző nyílásszögű kúpfelületeken fekszenek. Ha a  $VA$  sugárral a  $VP$  normális, mint tengely körül kúpfelületet írunk le, akkor a tengellyel  $\alpha$  szöget bezáró sugarak, mind a  $K_1$  kúpfelületen fekszenek. A  $VA$  sugár folytatása a lemezen való áthaladása után  $SC$  sugárrész. Ha az  $SC$  és ellenkező irányú  $CV_1$  meghosszabbításával a tengely körül kúpfelületet írunk le, akkor a  $K'_1$  csonkakúp felületén fekvő sugarak ellenkező irányú meghosszabbításai mind a  $V_1$  pontban a normálison találkoznak. Tehát a  $K_1$  kúpfelületen fekvő fénysugarak virtuális találkozási pontja a normálison  $V_1$ . A  $2\alpha_1$  nyílásszögű,  $K_2$  kúpfelületen fekvő fénysugaraknak a lemezen való áthaladása után történt ellenkező irányú meghosszabbításai a normálison, a  $V_2$  pontban találkoznak. Az ábrán egyszerűen igazolható, hogy a  $V_1$  és  $V_2$  különböző

helyen vannak a normálison. Ezek a megállapítások érvényesek a világító pontból kiinduló, minden kúpfelületen fekvő sugárnyalábra. A virtuális találkozási pontok a normális egy szakaszán helyezkednek el. A kiindulásnál az összes kúpfelület csúcspontja a világító pontban van, a planparallel lemezen való áthaladás után a virtuális csúcspontok a normálison egymásután, egy szakaszon helyezkednek el úgy, hogy minden pontban csak *egy-egy* kúpfelületen fekvő sugárnyaláb ellenkező irányú meghosszabbítása találkozik.



1. ábra.

A planparallel lemezen áthaladó és széttartó sugárnyalábnál a normálison keletkező virtuális találkozási pontokat ( $V_1$ ,  $V_2$ ) nevezzük *elsőrendű* találkozási pontoknak. Az 1. ábrán látható, hogy a különböző nyílásszögű ( $K_1$  és  $K_2$ ) csonka kúpfelületen fekvő sugarak ellenkező irányú meghosszabbításai a normálison kívül is találkoznak; az  $SC$  és  $S_1D$  sugár meghosszabbítása a  $G$  pontban. Nevezzük ezeket a találkozási pontokat *másodrendű* találkozási pontoknak. Keressük ezeknek a helyét a síkban. Itt felhasználhatjuk *W. Saltzmann* [1] meg gondolásait, aki az üvegtükör mögött keletkező virtuális kép helyét kereste oly módon, hogy a kép keletkezésénél a planparallel lemez hatását is figyelembe vette. Vegyük fel a derékszögű koordináta-rendszer  $y$  tengelyét a világító ponton áthaladó normálison és az  $x$  tengelyt a világító ponttól, a  $H_2$  felé mért  $d$  távolságra; a kezdő pont  $O$ . Az  $y$  pozitív része legyen az  $x$  tengely alatt. A  $G$  pont koordinátái az 1. ábra szerint:

$$\begin{aligned} x &= EF = EC - FC \\ y &= LG = FG - FL = FG - t. \end{aligned} \quad (1)$$

Az  $x$  és  $y$  értékeinek kiszámításához először a  $CD$  és  $CG$  távolságokat kell más adatokkal kifejezni. Az ábrából felírható:

$$\begin{aligned} CD &= ED - EC \\ CD &= (t \operatorname{tg} \alpha_1 + d \operatorname{tg} \beta_1) - (t \operatorname{tg} \alpha + d \operatorname{tg} \beta) \\ CD &= t(\operatorname{tg} \alpha_1 - \operatorname{tg} \alpha) + d(\operatorname{tg} \beta_1 - \operatorname{tg} \beta). \end{aligned}$$



Átalakítások után:

$$CD = t \frac{\sin(\alpha_1 - \alpha)}{\cos \alpha_1 \cos \alpha} + d \frac{\sin(\beta_1 - \beta)}{\cos \beta_1 \cos \beta}.$$

Az ábrából megállapítható, hogy az  $SC$  és  $S_1D$  sugárrész ellenkező irányú meghosszabbítása által bezárt  $\gamma$  szög egyenlő  $\alpha_1 - \alpha$ . Legyen a  $\gamma = \alpha_1 - \alpha$  végtelen kicsiny és jelöljük  $\delta\alpha$ -val. Így  $\alpha_1 = \alpha + \delta\alpha$  és  $\beta_1 = \beta + \delta\beta$ . Behelyettesítések és egyszerűsítések után:

$$CD = t \frac{\sin \delta\alpha}{\cos^2 \alpha} + d \frac{\sin \delta\alpha}{\cos^2 \beta}.$$

További átalakítás és egyszerűsítés után:

$$CD = \left( \frac{t}{\cos^2 \alpha} + \frac{d}{\cos^2 \beta} \frac{\partial \beta}{\partial \alpha} \right) \delta\alpha.$$

A fénytörés törvényéből:

$$\sin \alpha = n \sin \beta; \quad \frac{\partial \beta}{\partial \alpha} = \frac{\cos \alpha}{n \cos \beta}.$$

Behelyettesítés után:

$$CD = \left( \frac{t}{\cos^2 \alpha} + \frac{d \cos \alpha}{n \cos^3 \beta} \right) \delta\alpha. \quad (2)$$

Ezután a  $CGD$  háromszögből számítsuk ki  $CG$ -t.

$$CG = \frac{CD \cos \alpha_1}{\sin \gamma}.$$

Legyen  $\delta\gamma = \delta\alpha = \sin \gamma$ ; továbbá  $\cos \alpha_1 = \cos \alpha - \sin \alpha \delta\alpha$ -val. Behelyettesítések, egyszerűsítés és a végtelen kicsiny tag elhagyása után:

$$CG = \left( \frac{t}{\cos^2 \alpha} + \frac{d \cos \alpha}{n \cos^3 \beta} \right) \cos \alpha_1$$

$$CG = \frac{t}{\cos \alpha} + \frac{d \cos^2 \alpha}{n \cos^3 \beta}. \quad (3)$$

Az 1. ábra szerint:

$$FC = CG \sin \alpha.$$

$CG$  értékét behelyettesítve és a fénytörés törvényét használva:

$$FC = t \operatorname{tg} \alpha + \frac{d \cos^2 \alpha \operatorname{tg} \beta}{\cos^2 \beta}.$$

Az 1. ábrából:

$$EC = t \operatorname{tg} \alpha + d \operatorname{tg} \beta.$$

Mivel  $x = EC - FC$ , ezért a behelyettesítés után:

$$x = d \operatorname{tg} \beta \left( 1 - \frac{\cos^2 \alpha}{\cos^2 \beta} \right)$$

$\cos^2 \alpha = 1 - n^2 \sin^2 \beta$  behelyettesítése és átalakítások után:

$$x = d \operatorname{tg}^3 \beta (n^2 - 1).$$

Más formában:

$$\left( \frac{x}{d(n^2 - 1)} \right)^{\frac{2}{3}} = \operatorname{tg}^2 \beta.$$

Átalakítások után:

$$\left( \frac{x \sqrt{n^2 - 1}}{d} \right)^{\frac{2}{3}} = (n^2 - 1) \operatorname{tg}^2 \beta. \quad (4)$$

A 4. egyenletet ebben a formában megtartva, keressünk hasonló összefüggést  $y$ -ra is. Az 1. egyenlet szerint:

$$y = FG - t.$$

Az 1. ábra szerint:

$$FG = CG \cos \alpha.$$

$CG$  értékének behelyettesítése a 3. egyenletből:

$$FG = \left( \frac{t}{\cos \alpha} + \frac{d \cos^2 \alpha}{n \cos^3 \beta} \right) \cos \alpha.$$

Az  $y$  fenti egyenletébe  $FG$  értékét behelyettesítve és a műveletek elvégzése után:

$$y = \frac{d \cos^3 \alpha}{n \cos^3 \beta}$$

$\cos \alpha = (1 - n^2 \sin^2 \beta)^{\frac{1}{2}}$  behelyettesítése után:

$$y = \frac{d}{n} \left( \frac{1 - n^2 \sin^2 \beta}{\cos^2 \beta} \right)^{\frac{3}{2}}.$$

Behelyettesítések és rendezés után:

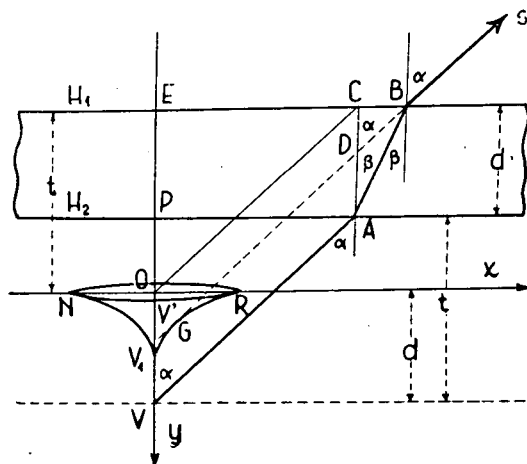
$$\left( \frac{ny}{d} \right)^{\frac{2}{3}} = 1 - (n^2 - 1) \operatorname{tg}^2 \beta. \quad (5)$$

A 4. és 5. egyenlet összeadásából:

$$\left( \frac{x \sqrt{n^2 - 1}}{d} \right)^{\frac{2}{3}} + \left( \frac{ny}{d} \right)^{\frac{2}{3}} = 1. \quad (6)$$

A 6. egyenlet ellipszis evolútájának az egyenlete. A planparallel lemezen áthaladó  $180^\circ$ -os nyílásszögű és a síkban fekvő sugárnyaláb ellenkező irányú meghosszabbításainak metszéspontjai alkotják az evolúta alsó felét; a 2. ábrán  $NV_1R$ . Az ábra jelzései ugyanazok, mint az 1. ábrán. A levezetés szerint az evolútát az egymással szomszédos sugarak ellenkező irányú meghosszabbításai

alkotják. Azonban a *nem szomszédos* sugaraknak is vannak találkozási pontjai, melyek az evolután belül az  $NV_1R$  területen fekszenek; az evoluta határa a másodrendű találkozási pontoknak. Pl. a normálissal  $(VE)\alpha$ -nál kisebb hajlásszöget alkotó sugarak ellenkező irányú meghosszabbításai mind metszik a  $V'G$  szakaszt. Egyszerűen igazolni lehet [2], hogy a találkozási pontok ezt a területet úgy fedik, hogy minden pontban csak két-két sugár ellenkező irányú meghosszabbítása találkozik. Ezek a megállapítások érvényesek a világító pont normálisan átfektetett minden síkban levő sugárnyalábra. A találkozási pontok helyét pontosabban úgy határozhatjuk meg, hogy az összes találkozási pontok olyan forgástestben és annak felületén vannak, melyet az evoluta egyik ága  $(V_1R)$  és a féltengely  $(OR)$  a  $VE$  normális körül egy-egy körforgással hoznak létre.



2. ábra

Ebben a forgástestben a tengely kitüntetett része a testnek; ezen vannak az elsőrendű találkozási pontok, minden pontban egy egész küpfelületen fekvő sugárnyaláb ellenkező irányú meghosszabbítása találkozik; a tengelyen kívüli részben vannak a másodrendű találkozási pontok úgy, hogy a test minden pontjában — és a felületen is — csak két-két sugár meghosszabbítása találkozik. A világító pont képe tehát, a fenti tulajdonságokkal bíró forgástest, vagyis képtest.

Az evoluta egyenletének levezetésénél a tárgy távolság  $(t)$  kiesett az egyenből. Az evoluta nagysága tehát csak a lemez vastagságától és törésmutatójától függ, független a világító pont helyétől. A világító pont bárhol lehet a plan-parallel lemez mögött, a virtuális képe ugyanaz lesz. Így a világító pont feket a lemez alsó  $(H_2)$  felületén is. Ekkor azonban a világító pontból kiinduló sugarak csak egy felületen  $(H_1)$  törnek meg. Ekkor az evoluta és a vele alkotható forgástest mint képtest mindenben egyezik a „Síkfelülettel határolt fénytörő anyagokban keletkező virtuális képek,” című cikkben ismertetett eredményekkel [2]. Az evoluta egyenletébe a lemez  $d$  vastagsága helyett csak

a folyadékban levő világító pontnak a határfelületről mért távolságát kell venni. A virtuális kép további vizsgálata megegyezik a Fizikai Szemle 1956/4. számában megjelent részletes tárgyalással, azért az ott megállapított eredményeket itt rövidebben lehet összefoglalni.

A világító pont megfigyelésénél, a fény a planparallel lemezen áthaladva jut a köralakú, véges nagyságú pupillán át a szembe. A pupilla átmérője 2—6 mm. A szembe érkező sugárkúp felületének ellenkező irányú meghosszabbítása egy ékhez hasonló darabot vág ki a képtestből. Ez az ékhez hasonló test a világító pont *asztigmatikus képe*. A kép éle a tengelyen van és a hátá a forgásfelületnek egy része. Az asztigmatikus képnek is megvan az a főtulajdonsága ami a képtestnek, hogy a tengelyen levő él — az elsőrendű találkozási hely — kitüntetett része a képnek. Képzeliük el, hogy a pupillán áthaladó sugárkúp sugarai különböző nyílású kúpfelületeken fekszenek és a felületek metszik a pupilla síkját. A metszésvonalak különböző nagyságú ívek. Ezeken az íveken áthaladó sugarak ellenkező irányú meghosszabbításai az asztigmatikus kép élének egy-egy pontjában találkoznak. Vagyis minden pontban egy kisebb sugárnyaláb találkozik. Ugyanakkor a kép többi részében, a másodrendű találkozási helyeken csak két-két sugár ellenkező irányú meghosszabbítása találkozik. A pupillán áthaladó sugárkúp olyan hatást gyakorol a szemben, mintha az asztigmatikus kép éléből indulna ki, azért a szem, a világító pont normálisan látja a pont képét. Az asztigmatikus kép többi részének, a másodrendű találkozási pontoknak alárendelt szerepük van, a megfigyelésnél nem vehetők észre, mert egyenletesen szétszórva helyezkednek el az asztigmatikus kép tengelyenkívüli részében. Ezek szerint *a világító pont asztigmatikus virtuális képe egy rövid szakasz, a pont normálisan.*

Az így megállapított virtuális kép egyes pontjaiból látszólag különböző nagyságú sugárnyaláb érkezik a szembe. A pupilla síkján képelt metszési ívek hosszától függ az egyes sugárnyalábok nagysága. Mivel a leghosszabb ív a pupilla középpontján halad át, és a hozzá hasonló nagyságú ívek ennek közelében vannak, azért látszólag a virtuális kép középső részéből érkezik legtöbb fénysugár a szembe. Továbbá, a virtuális kép látószöge  $1'$ -en alul van, ezért az ideghártyán keletkező kép oly kicsiny, hogy az, egy idegvégződésre hat, ami egy pont érzetét kelti az agyban. Ezek figyelembe vételével a virtuális kép helyét úgy állapíthatjuk meg, hogy *a szem ott látja a világító pont virtuális képét, ahol a pupilla középpontján áthaladó fénysugár ellenkező irányú meghosszabbítása metszi a világító pont normálisát*. Az 1. ábrán, ha a szem  $S$  helyen van, akkor a  $V$  képe  $V_1$ , ha az  $S_1$  helyen van, akkor  $V_2$ . Meg kell jegyezni, hogy ha a szem helyett más leképező rendszer szerepel, pl. mikroszkóp, akkor más a helyzet. Erről később lesz szó.

Állapítsuk meg a világító pont virtuális képének távolságát a  $H_2$  határfelületről. A 2. ábrán a tárgy-távolság:  $t = VP$ , a képtávolság:  $-k = V'P$ .

A 2. ábrából felírható:

$$k = PV - VO + OV'$$

$$k = t - d + OV'.$$

A 2. ábrán  $OVAC$  parallelogramma, (melyben  $OV = d$ ) ennek egyik része,  $OV'DC$  is parallelogramma, melyben  $OV' = CD$ . Az  $OV'$  távolságot az  $ABC$  háromszögből határozzuk meg.

$$CB = d \operatorname{tg} \beta = CD \operatorname{tg} \alpha$$

$$CD = OV' = d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}.$$

Behelyettesítés és rendezés után:

$$k = t - d \left( 1 - \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} \right). \quad (7)$$

A világító pont képének a határfelülettől mért távolsága a szem helyétől, vagyis az  $\alpha$  és  $\beta$  szögtől függ; a két szög változásától függően a kép a normálison mozog. A 7. egyenletből megállapíthatjuk a kép minimális és maximális távolságát a  $H_2$  határfelülettől. Ha  $\alpha$  közeledik  $90^\circ$ -hoz, akkor  $\operatorname{tg} \beta / \operatorname{tg} \alpha$  tart a nullához, határesetben:

$$k_{\min} = t - d.$$

Ha  $\alpha$  és  $\beta$  olyan kicsiny, hogy a  $\operatorname{tg}$  függvényeik egyenlőnek vehetők a  $\sin$  függvényekkel, akkor

$$k_{\max} = t - d \left( 1 - \frac{1}{n} \right).$$

Ezek a megállapítások érvényesek a planparallel lemezen át nézett tárgy minden pontjára. A tárgy egyes pontjainak szabad szemmel történő megfigyelésénél a képek asztigmatizmusa nem vehető észre. A tárgy képe tiszta és hibátlan még akkor is, ha vastagabb ( $d = 10$  cm) lemezen át nézzük a tárgyat.

A tárgy helyzete a planparallel lemezhez viszonyítva háromféle lehet: párhuzamos a határfelülettel, merőleges a határfelületre, és ferde szöget zár be a határfelülettel. A planparallel lemez használatánál csak a párhuzamos helyzetnek van jelentősége. A másik két helyzetben csak ritkán alkalmazzák; ezért csak az első helyzettel fogunk foglalkozni.

### 1. A tárgy párhuzamos a planparallel lemezzel

A 3. ábrán a  $H_1$  és  $H_2$  a  $d$  vastagságú planparallel lemez határfelülete,  $AB$  kicsiny tárgy,  $S$  a szem helye, mely az  $A$  ponton áthaladó normálison van. A szem távolsága a  $H_1$  határfelülettől  $s$ , a  $H_2$  határfelülettel párhuzamos tárgy távolsága a  $H_2$ -től  $t$ . A  $B$  pontból kiinduló fénysugár mindkét határfelülettel  $\alpha$  beesési és  $\beta$  törési szöget alkot. Az előző megállapítás szerint a  $B$  virtuális képe az  $SM$  meghosszabbításának és  $B$  normálisának metszéspontjában van, az ábrán  $B'$ . Kicsiny tárgy esetén úgy vehetjük, hogy a tárgy minden pontjának képe  $BB'$  távolságra van a tárgytól. Az  $AB$  tárgy szubjektív virtuális képe tehát  $A'B'$ , mely párhuzamos a  $H_2$  határfelülettel; távolsága ettől:  $k$ .

Levegőben nézve a tárgyat, a látószöge  $ASB \angle = \alpha$ . A planparallel lemezen át nézve a virtuális kép látószöge  $A'SB' \angle = \alpha$ . A kép látószöge nagyobb a tárgy látószögénél, mert a tárggyal egyenlő nagyságú virtuális kép közelebb van a szemhez. A nagyítás tehát:

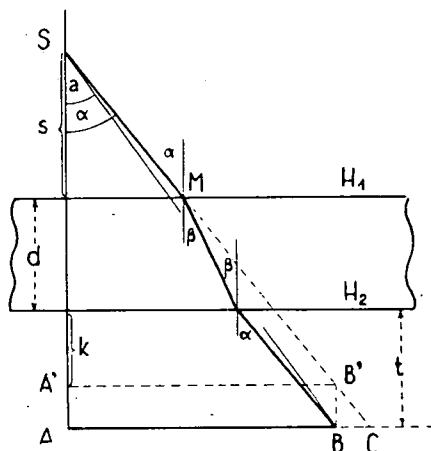
$$N = \frac{\operatorname{tg} \alpha}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{AC}{AS} : \frac{AB}{AS} = \frac{AC}{AB}.$$

Más jelzéssel:

$$N = \frac{K_v}{T}. \quad (8)$$

A lineáris nagyítás: a virtuális kép centrális vetülete a tárgyra ( $K_v$ ), osztva a tárgy hosszával ( $T$ ). A nagyítást az  $ASC$  és  $A'SB'$  háromszög hasonlóságából is felírhatjuk:

$$N = \frac{s+d+t}{s+d+k}.$$



3. ábra

A  $k$  értékét a 7. egyenletből behelyettesítve:

$$N = \frac{s+t+d}{s+t+d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}}. \quad (9)$$

Kis tárgyaknál, melyeknél a  $\operatorname{tg}$  függvény egyenlőnek vehető a  $\sin$  függvény-nyel, a nagyítás a fénytörés törvénye szerint:

$$N = \frac{s+t+d}{s+t+\frac{d}{n}}. \quad (10)$$

Ennek az egyenletnek a számlálójában és nevezőjében is  $s+t$  szerepel, tehát a nagyítás a két mennyiség összegétől függ, és független azok arányától, azért ezt az összeget egy betűvel is jelölhetjük; legyen  $s+t=D$ , akkor

$$N = \frac{D+d}{D+\frac{d}{n}}. \quad (11)$$

Ebből az egyenletből a nagyítás határait is megállapíthatjuk. Ha  $D$  olyan kicsiny, hogy a másik két tag mellett elhanyagolható, akkor a lineáris nagyítás egyenlő a törésmutatóval. Ha  $D$  olyan nagy, hogy mellette a másik két tag hanyagolható el, akkor a nagyítás egy. Eszerint a kicsiny tárgy nagyításának határai:

$$n \geq N \geq 1.$$

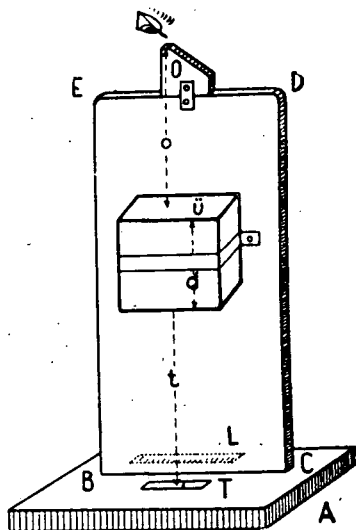
A 10. egyenlet alkalmas a törésmutató meghatározására. A 8. összefüggés szerint a nagyítás könnyen meghatározható; így a 10. egyenletben az  $n$  kivételével minden adat mérhető. A 10. egyenlet  $n$ -re megoldva:

$$n = \frac{Nd}{s+t+d-N(s+t)} \quad (12)$$

A 11. egyenlet jelölése szerint:

$$n = \frac{Nd}{D+d-ND} \quad (13)$$

Törésmutató meghatározást a 12. egyenlet szerint végezhetünk. A kísérlet azonban csak vastag lemezzel, azaz párhuzamoslapú hasábbal végezhető. Erre alkalmas az ólomüvegből készült kocka-, vagy hasábalakú használati tárgyak.



4. ábra

A kísérleteket a 4. ábrán feltüntetett, könnyen elkészíthető eszközzel végezhetjük. Vastagabb deszkából készült téglalap alakú alapba (A:  $20 \times 10 \times 2$  cm), rá merőlegesen, téglalap alakú (BCDE) ragasztott lemezt ( $30 \times 14 \times 0,4$  cm) erősítünk, az alap hosszával párhuzamosan, a szélesség egyharmadánál. A ragasztott lemez felső részének (ED) közepére 4 cm magas támasztót (O) erősítünk fémllemezrel. Az így elkészített eszközt feketére festjük. A mérésre szol-

gáló üveghasábót ( $\bar{U}$ ) a ragasztott lemezhez erősítjük fémszalaggal; az ábrán látható módon. Az üveghasáb két lapja párhuzamos az alappal. A ( $BCDE$ ) lemez első oldalával párhuzamosan a tárgyat ( $T$ ), a másikon pedig a mm-re beosztott mérőléce ( $L$ ) helyezük el az alpra. A kísérletek alkalmával fejünket az ornyeregnél a támasztóra ( $O$ ) helyezük; így biztosíthatjuk a szem állandó távolságát a tárgytól. Egyik szemünkkel a tárgyat, másikkal a mérőléce nézzük. A hasábon át a tárgynak virtuális képét látjuk a tárgy és az üveghasáb alsó határfelülete között. A szem, alkalmazkodása folytán ezt a képet a mérőléce vetíti és ezen leolvashatjuk a virtuális kép centrális vetületének hosszát. A mm. törtörészet megbecsüljük. Több leolvasást végzünk és ezek középértékét vesszük, mert a szem nem alkalmazkodik mindegyik leolvasásnál egyformán.

Az első kísérlet-sorozatot négyzetes üveghasábbal (tintatartó) végeztem, melynek a szembenlevő oldallapjai kielégítő pontossággal párhuzamosak voltak:  $d = 10,20$  cm ( $\pm 0,27\%$ ). Tárgyként 2, 3, 4, 5 cm hosszú, és 2 cm széles aluminium lemezeket használtam. A kísérlet folyamán mérjük a virtuális kép vetületét; a tárgy és a képvetület hosszából kiszámítjuk a nagyítást ( $N$ ), amely a törésmutatónál nem lehet nagyobb. Mérjük a tárgy és a hasáb alsó határfelülete közt a tárgytávolságot ( $t$ ), úgy szintén a hasáb felső felülete és a támasztó ( $O$ ) felső vége közti távolságot ( $o$ ). Az  $o$  távolság azonban még nem adja meg a 12. egyenletben szereplő  $s$  távolságot. Kísérlet alatt a támasztó felső végén átfektetett vízszintes sík fölött van a cornea; ennek távolsága a síktól középértékben 1 cm-nek vehető. A szembe jutó fénynyaláb az ideghártyán alkot képet; a fénynek a szemben megtett útját is figyelembe kell venni. Szemnek az optikai tengely irányában mért átmérőjét általában 24 mm-nek vesszük. Ezek szerint a mért  $o$  távolsághoz még hozzá kell adni a cornea távolságát és a szem átmérőjének hosszát. Így  $s = o + 3,4$  cm. Ez a korrekció indokolt, csak a számértéke lehet kismértékben más.

Ennél a kísérletsorozatnál a tárgy állandóan az alapon volt, a szem helye nem változott. Az üveghasáb helyét változtattam a tárgy és a szem között, vagyis a szem- és tárgytávolság aránya változott, de összegük állandó volt. A kísérleti eredményeket I. táblázat tünteti fel.

I. TÁBLÁZAT

or- szám	$T$ cm	$Kv$ cm	$N$	$d$ cm	$t$ cm	$s$ cm	$n$
1	3	3,30	1,100	10,20	0	26,9	1,494
	4	4,41	1,102				1,506
	5	5,52	1,104				1,519
	6	6,58	1,096				1,467
2	3	3,31	1,103	10,20	8,00	18,9	1,514
	4	4,43	1,107				1,540
	5	5,53	1,106				1,535
	6	6,57	1,095				1,460
3	3	3,32	1,106	10,20	19,1	7,8	1,535
	4	4,43	1,107				1,540
	5	5,52	1,104				1,519
	6	6,58	1,096				1,467



A táblázat 3. oszlopában vannak a kísérletileg megállapított képvetületek és a 4.-ben a számított nagyítások. A kísérletek folyamán a  $t+s$  értéke 26,9 cm volt. A kísérletek eredményeiből megállapítható, hogy — a kísérleti hibáktól eltekintve — a nagyítás *független* attól, hogy a planparallel lemez, a tárgy és a szem között hol van, vagyis a  $t$  és  $s$  arányától; csak azok összegétől függ. Ezek a kísérleti eredmények igazolják a II. egyenletet.

Az ismeretlen összetételű üveg törésmutatójára kapott eredményekből megállapítható, hogy  $s$  4 és 5 cm hosszú tárggyal kapott eredmények általában a legjobbak, ezekkel egy tizedes pontossággal a törésmutató értéke többnyire megkapható. Ha a 4 és 5 cm tárggyal kapott eredmények középértékét vesszük, akkor 1,526-ot kapunk, ami jól megközelíti a 13,3%-os PbO-t tartalmazó koronaüveg 1,520 törésmutatóját. [Na 5893 Å hullámhosszal mérve 3.] Az  $n$  értékére közölt harmadik tizedes szám korrekciónak számít. A pontosság mintegy 0,3%.

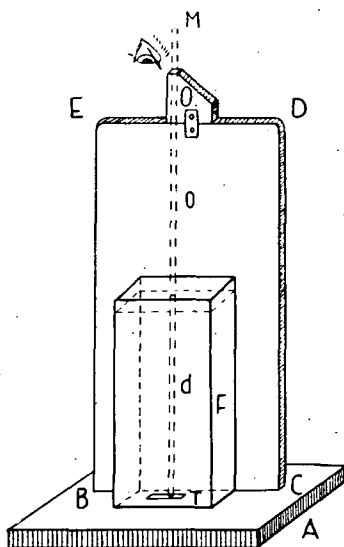
Kísérletet végeztem még egy kisebb méretű üveghasábbal (papirosnyomtató) is. A két jó párhuzamos lapjának távolsága:  $d = 5,65 (\pm 0,3\%)$  cm volt. A kísérletet úgy végeztem, hogy a szem és a hasáb helye állandó volt, a tárgy helye változott. Három különböző tárgytávolságnál végeztem mérést. Az első méréseknél a tárgy az alapon volt és azután közelítettem a tárgyat és a mérőlécet a hasábhöz. A kísérleti eredményeket a II. táblázat tünteti fel.

E. TÁBLÁZAT

Sor-szám	$T$ cm	$Kv$ cm	$N$	$d$ cm	$t$ cm	$s$ cm	$n$
1	3	3,20	1,066	5,65	17,85	13,6	1,686
	4	4,27	1,067				1,698
	5	5,32	1,064				1,651
	6	6,38	1,063				1,636
					$D = 31,45$		
2	3	3,22	1,073	5,65	13,45	13,6	1,647
	4	4,30	1,075				1,677
	5	5,36	1,072				1,632
	6	6,42	1,070				1,608
					$D = 27,05$		
3	3	3,25	1,083	5,65	9,85	13,6	1,649
	4	4,34	1,085				1,674
	5	5,43	1,086				1,685
	6	6,51	1,085				1,674
					$D = 23,45$		

A 4. oszlopban látható nagyítások szerint, ha a  $t$  értéke csökken, vagyis a tárgy közeledik a lemezhez, akkor a virtuális kép látószöge nő, ennek következtében a nagyítás is folytonosan növekszik. Ezek igazolják a nagyításra megállapított összefüggéseket. Ha a 4 és 5 cm hosszú tárgyakkal kapott törésmutatók középértékét vesszük, akkor az ismeretlen összetételű üveghasáb törésmutatója:  $n = 1,669$ . Ez az érték jól megközelíti az 52,6%-os PbO-t tartalmazó nehéz flint üveg 1,663 törésmutatóját. [H, 4861 Å hullámhosszal mérve, 3.] A két üveghasábbal meghatározott törésmutatók értékei minden mérésnél jól különböznek egymástól. Ezek szerint nagyobb üveghasáb a koronaüveg, a kisebb pedig a flintüveg csoportjába sorolható.

Meghatároztam a két hasáb együttes, vagyis a közös nagyítását is. Ennél a kísérletnél a tárgy az alapon volt, rajta feküdt a nagyobbik hasáb. ( $t=0$ .) Ebben a helyzetben határoztam meg az I. táblázat 1. sorszáma alatt található négy egyéni nagyítást. A kisebb hasáb 17,85 cm távolságban volt a tárgytól; ebben a helyzetben határoztam meg a II. táblázat 1. sorszáma alatt látható négy egyéni nagyítást. A közös nagyítás meghatározását az előbbi kísérleteknél használt négy tárggyal végeztem. A tárgyak 3–6 cm nagysága szerint a következő közös nagyításokat kaptam: 1,177; 1,172; 1,170; 1,170. Ha a két hasáb helyének megfelelő, az I. és II. táblázat 1. sorszáma alatt található egyéni nagyításokat összeszorozzuk a 3–6 sorrend szerint, akkor a következő értékeket kapjuk: 1,172; 1,175; 1,174; 1,165. A két hasáb kísérletileg meghatározott közös nagyítása megegyezik az egyéni nagyítások szorzatával: a kísérleti hibáktól eltekintve. Ebből megállapítható, hogy a közös nagyítás ugyanolyan, mint az összetett nagyítóknál, a mikroszkópoknál. Az alsó hasáb úgy szerepel mint tárgylencse, a felső hasáb pedig mint szemlencse.



5. ábra

A 4. ábrán feltüntetett kísérleti eszközt átalakíthatjuk folyadékok törésmutatójának meghatározására is. Eltávolítjuk róla az üveghasábot és az alapra téglalapokkal határolt nyitott edényt helyezünk, így az 5. ábrán látható kísérleti összeállítást kapjuk. Kísérleteket  $4,5 \times 9 \times 18$  cm külső méretű  $450 \text{ cm}^3$  ürtartalmú üvegedénnyel végeztem. (Akkumulátor-edény.) Az edény fenekére helyezük a tárgyat és az edénybe folyadékot öntünk. A folyadékréteg mint planparallel lemez szerepel. A kísérletnél szereplő távolságok lemérésére jól használható mérőeszközt készíthetünk üvegcsőből; 40 cm hosszú kb. 6 mm külső átmérőjű cső egyik végét beforrasztjuk a csőbe helyezhető vékony pálcikára milliméterpapirosból kivágott szalagot ragasztunk és azt beerősítjük a csőbe ( $M$ ). Ezzel egyszerre mérhetjük a folyadékréteg vastagságát ( $d$ ) és

folyadék felületétől az  $o$  távolságot; az utóbbihoz 3,4 cm korrekciót adunk. A mérőcső bemelegítésekor a folyadék felszíne alig egy mm-rel emelkedik, amit a mérésnél figyelembe vehetünk. Ennek az eszköznek az az előnye, hogy méréskor a folyadék nem rongálja a skála beosztását. Az 5. ábrán feltüntetett készüléknél az volt a cél, hogy minél kisebb edénnyel, vagyis minél kevesebb folyadékkal végezzünk törésmutató meghatározást. Vízrel és benzollal végzett kísérletek eredményei a III. táblázatban láthatók. A törésmutató kiszámítását

III. TÁBLÁZAT

Folyadék	$T$ cm	$Kv$ cm	$N$	$d$ cm	$s$ cm	$n$
Víz	3	3,38	1,126	16,4	19,8	1,328
	4	4,51	1,127			1,330
	5	5,62	1,124			1,321
	6	6,76	1,126			1,328
Benzol	3	3,55	1,183	16,4	19,8	1,518
	4	4,73	1,182			1,514
	5	5,89	1,178			1,500
	6	7,06	1,176			1,493

a 12. egyenlettel végezzük úgy, hogy a  $t$  értéke nulla. A két folyadék rétegvastagsága és a szem távolsága is ugyanaz, a benzol nagyobb nagyítása a nagyobb törésmutató következménye, ami a 10. egyenletből is megállapítható.

A vízzel kapott törésmutatók jól megközelítik az  $5893 \text{ \AA}$  hullámhosszúságú fénysugárral megállapított  $n=1,3330$  pontos értéket. A  $16,5^\circ \text{ C}$  hőmérsékletű benzollal kapott értékek, jó egyezést mutatnak a  $16^\circ \text{ C}$  különböző hullámhosszúságú fénysugárral meghatározott  $1,5261 - 1,4988$  törésmutató értékekkel [3]. A törésmutató egész száma és az első tizedes pontos értéke majdnem mindig megkapható, a többi tizedesben van szórás. Mélyebb edénnyel jobb eredmények kaphatók.

A 4. és 5. ábrán feltüntetett egyszerű és házilag könnyen elkészíthető kísérleti eszköz jól használható fizikai gyakorlatokon.

Ha a planparallel lemezzel párhuzamos tárgy tetszőleges nagyságú és a szem helye is tetszőleges a lemez ellenkező oldalán, akkor a Fiz. Szem. 1956/4, (2) számában közölt levezetés szerint megállapíthatjuk a nagyítást kifejező képletet, amely a következő:

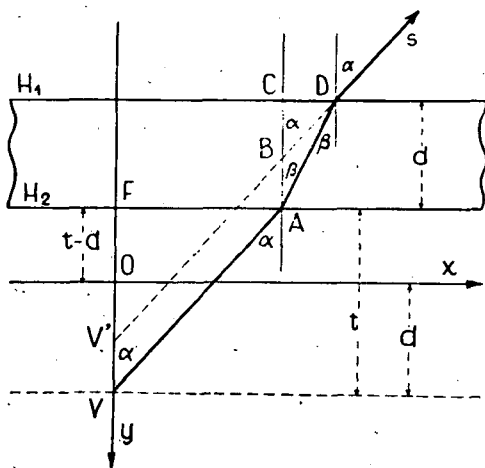
$$N = \frac{s+t+d}{s+t+d \left( \frac{\operatorname{tg} \beta_2 - \operatorname{tg} \beta_1}{\operatorname{tg} \alpha_2 - \operatorname{tg} \alpha_1} \right)} \quad (14)$$

A 14. egyenletben  $\alpha_1, \alpha_2$  és  $\beta_1, \beta_2$  a tárgy két végpontjából kiinduló és a szempontban találkozó két fénysugár beesési és törési szöge; a többi betű jelentése ugyanaz, mint a 9. egyenletben. Ha  $\alpha_1$  és  $\beta_1$  értéke nulla, akkor a 9. egyenletet kapjuk.

## 2. A planparallel lemez alkalmazása és hatása optikai eszközökben

A planparallel lemez virtuális képének vizsgálatánál eddig a képtávolságot ( $k$ ) a lemeznek a tárgy felé eső határfelületétől mértük. ( $H_2$ ). *Mérfjük a világító pont képének a távolságát magától a világító ponttól.* A 6. ábrán a világító pontból ( $V$ ) kiinduló kicsiny sugárkúp, melynek tengelye  $VA$ , a lemezen való áthaladás után a  $V'$  pontban alkot virtuális képet. Ennek távolsága a világító ponttól:  $VV'$ , amely egyenlő:  $t - FV'$ , a  $H_2$  felülettől mért képtávolság:  $k$ , ennek értéke:

$$k = t - d \left( 1 - \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} \right).$$



6. ábra

Ha a tárgytávolságból ( $t$ ) levonjuk a  $H_2$  határfelülettől mért képtávolságot, akkor megkapjuk a világító ponttól mért képtávolságot ( $VV'$ ); jelöljük ezt  $k'$ -tel.

$$k' = d \left( 1 - \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} \right). \quad (15)$$

A 15. összefüggés szerint a világító pont képének távolsága a világító ponttól; *független a tárgytávolságtól*, függ a lemez vastagságától és a világító pontból kiinduló fénysugarak beesési és törési szögének  $\tan$  függvényétől. Vizsgáljuk meg  $k'$  határértékeit. Ha  $\alpha$  közeledik  $90^\circ$ -hoz, akkor  $\tan \alpha$  tart a  $\infty$ -hez, és  $\tan \beta / \tan \alpha$  tart nullához. Így  $k'$  maximuma:

$$k'_{\max} = d. \quad (16)$$

Ha  $\alpha$  és  $\beta$  értéke annyira csökken, hogy a  $\tan$  függvények egyenlőknek vehetők a  $\sin$  függvényekkel, akkor  $k'$  minimuma:

$$k'_{\min} = d \left( 1 - \frac{1}{n} \right). \quad (17)$$

Az  $\alpha$  és  $\beta$  szög nullának nem vehető, mert akkor fizikai kép nem keletkezhet. A világító pontból kiinduló sugárkúp nyílásszögének valamilyen kis értékkel nagyobbnak kell lenni nullánál. Az ilyen kicsiny nyílásszöggel bíró sugárkúp virtuális képének a világító ponttól mért távolságát, gyakorlatilag egyenlőnek vehetjük a minimális távolsággal.

Ha a maximális képtávolságból kivonjuk a minimális képtávolságot, akkor a normálison megkapjuk azt a távolságot, melyen a világító pontból kiinduló  $180^\circ$ -os nyílásszögű sugárkúp virtuális képet alkot. Jelöljük ezt a távolságot  $C$ -vel.

$$C = \frac{d}{n} = \text{konstans.} \quad (18)$$

Ugyanezt az értéket kapjuk meg az evoluta egyenletéből  $y$ -ra (6), ha  $x=0$ -val. A  $d/n$  állandó távolság a maximális kép hossza, amely az  $y$  tengelyen, vagyis a világító pont normálisán fekszik az  $x$  tengely alatt, az origótól mérve. Ha a  $d$ -ből kivonjuk a  $C$ -t, akkor megkapjuk a maximális kép minimális eltolódását a világító ponttól a lemez felé. Jelöljük ezt  $c$ -vel.

$$c = d \left( 1 - \frac{1}{n} \right) = \text{konstans.} \quad (19)$$

Ezek szerint, a planparallel lemeznek a világító pont helyétől függetlenül két állandója van: az *asztigmatikus virtuális kép maximális hossza* ( $C$ ) és ennek *minimális eltolódása a világító ponttól* ( $c$ ); mindkettő csak a lemez vastagságától és törésmutatójától függ. A két állandó közül a  $C$  csak  $180^\circ$ -os nyílásszögű sugárkúp esetén áll fenn. Ellenben a minimális eltolódás bármilyen kicsiny nyílásszögű sugárkúpnál bekövetkezik, ha a sugárkúp tengelye összeesik a világító pont normálisával.

Ha a lemezen áthaladó sugárnyaláb útjában kör alakú fényhatároló van, mint a szem pupillanyílása, vagy fényképezőgép diafragmája, akkor a fényhatárolón áthaladó sugárkúp határozza meg a leképezésnél szereplő virtuális kép hosszát és ennek eltolódását. Minden adott esetben a diafragma átmérője szabja meg a virtuális kép hosszát és a kép eltolódását pedig a sugárkúp tengelyének hajlásszöge a normálissal.

Felmerülhet az a kérdés, hogy a világító pontnak miért nincs virtuális képe a normálisnak  $t-d$  szakaszán és hogyan lehet ezt igazolni. A 6. ábrán ez a távolság  $FO$ . A világító pontból ( $V$ ) kiinduló  $VA$  sugár  $A$  és  $D$  pontnál megtörve halad át a lemezen. A  $D$  pontnál kilépő sugárrész ellenkező irányú meghosszabbítása a  $V'$  pontban metszi a világító pont normálisát; ebben az esetben  $V'$  a virtuális kép. A világító ponttól mért távolsága  $VV' = k'$ . A  $VV'AB$  négyszög paralelogramma, melyben  $k' = AB$ -vel. Az  $s$  sugárrész ellenkező irányú meghosszabbítása a lemez  $d$  vastagságát két részre osztja,  $AB$  és  $BC$  részre. A lemez vastagságának  $A$  része egyenlő a virtuális kép távolságával, vagyis a  $k'$  csak egy része a  $d$ -nek. Ha  $\alpha$  és  $\beta$  növekszik, akkor  $AB = k'$  is nő, ellenben a  $BC$  csökken, összegük mindig  $d$ . Ha  $\alpha$  közeledik  $90^\circ$ -hoz, akkor az  $AB$  tart a  $d$ -hez és  $BC$  pedig nullához.

Határesetben:

$$AB = d = k' \quad \text{és} \quad BC = 0.$$

Eszerint a világító pontnak a  $t-d$  ( $OF$ ) szakaszon nincs és nem is lehet virtuális képe, mert ha  $\alpha > 90^\circ$ -nál, akkor a világító pontból kiinduló ilyen fény-sugár nem halad át a lemezen. Ha  $\alpha$  állandóan csökken, akkor  $CB$  tart  $d$ -hez, és  $AB$  a nullához. Határesetben:

$$CB = d \text{ és } AB = 0.$$

Ennél a határesetnél, amikor  $\alpha = 0$ -val, fizikai kép már nem keletkezik.

Ha a világító pont a  $VA$  sugár mentén közeledik a lemezhez, akkor a  $VA$  és  $V'B$  távolság állandóan csökken, ellenben az  $AB$  és  $VV'$  képtávolság változatlan marad. Ha a világító pont az  $A$  pontba jut, amikor a  $VA$  és  $V'B$  értéke nulla, akkor a fény-sugár csak a  $H_1$  határfelületen egyszer törik meg, a képtávolság ( $AB$ ) akkor is ugyanaz marad. Ez a határeset, az egy síkfelülettel határolt fénytörő anyagokban keletkező virtuális képet adja [2], amely speciális esete a planparallel lemeznél keletkező képeknek. Ha a világító pont ellenkező irányban az  $AV$  sugár meghosszabbításán távolodik a lemeztől, akkor az  $AV$  és  $DV'$  állandóan növekszik, ezzel szemben az  $AB$  és  $VV' = k'$  mindig ugyanaz marad. Ez a helyzet változatlan a végtelenig. Ezzel geometriailag is igazoltuk, hogy a világító ponttól mért képtávolság és a planparallel lemez két állandója miért független a világító pont helyétől. Ezek után vizsgáljuk meg, hogy a planparallel lemez két állandója ( $C, c$ ) milyen módon szerepel és milyen hatásokat hoznak létre a lemez különböző alkalmazásainál.

a) *Törésmutató meghatározás mikroszkóppal.* Mikroszkóppal a planparallel lemez mindkét állandóját meghatározhatjuk és ezek alapján számíthatjuk a törésmutatót. 1. A minimális eltolódás ( $c$ ) használatával következésképp végezzük a kísérletet. Üveglemezre kis karcolást készítünk, mikroszkópba helyezzük és a karcolás képét élesre állítjuk. Ráhelyezzük azt a lemezt, melynek vastagságát előzőleg lemértük ( $d$ ) és törésmutatóját meg akarjuk határozni; ezen át, a tubus elmozdításával ismét élesre állítjuk a karcolás képét. A tubus elmozdítása után leolvasott távolság a  $c$ . A  $c$  egyenletéből (19) számíthatjuk a törésmutatót.

$$n = \frac{d}{d-c}. \quad (20)$$

Ennél a kísérletnél a törésmutató meghatározására használt lemez sértetlen marad.

A 2. kísérletnél, annak a lemeznek a két oldalára, — melynek a törésmutatóját meg akarjuk határozni — egymást keresztező két vonalat karcolunk. Mikroszkópba helyezve, először a felső és utána az alsó karcolás képét állítjuk be élesre. A tubus elmozdításakor lemért távolság a virtuális kép maximális hossza, mert a lemez felső felületétől, a minimális eltolódás felső végéig mért távolság a  $C$ . Így a 18. egyenletből számíthatjuk a törésmutatót:

$$n = \frac{d}{C}. \quad (21)$$

Ezeknél a kísérleteknél, a lemez kis nagyítása miatt az asztigmatizmus nem hat zavarólag. Ajánlatos a lemez mindkét állandóját megmérni. A kettő összegének a lemez vastagságát kell adni. Ezt összehasonlítva a mikrométerrel mért vastagsággal, a kettőnek egyezni kell. Így ellenőrizhetjük, hogy a

mikroszkóp mikrométerén feltüntetett skála adata pontos-e, vagy nem. Előfordul az is, hogy a mikroszkóp mikrométerével mérhető távolság különböző helyein más és más adatokat kapunk. Karcolás helyett, gombfesték híg oldattal készített bevonattal is végezhetjük a kísérletet.

b) *Fedőlemez-hatás.* A planparallel lemez asztigmatikus hatását, — nagyon különös —, hogy vékony lemeznél, a mikroszkópi vizsgálatoknál használt fedőlemezeknél figyelték meg. *Amici* (1892) vette először észre, hogy nagynagyítású száraz mikroszkópi vizsgálatnál a fedőlemez rontja a mikroszkópi kép jóságát. Ezt, a gömbi eltéréshez hasonló képrontásnak minősítették. Vizsgáljuk meg a fedőlemez hatását, a planparallel lemeznek az előzőekben megállapított tulajdonságai alapján. Vegyük a vizsgálandó tárgynak azt a pontját, amely az optikai tengelyen fekszik. Ebből homocentrikus széttartó sugárkúp indul ki, melynek egy része a tárgylencsén át a tubusba jut. A tubusba jutó sugárkúp nagyságát minden esetben a használt tárgylencse belépési diafragmája határozza meg. A belépő sugárkúp nagyságát a kiindulásnál szereplő nyílásszöggel fejezik ki, amely kétszerese annak a szögnek, amelyet a világító pont normálisa, a kúpfelületen levő sugarak egyikével zár be.

Számítsuk ki  $144^\circ$ -os nyílásszög esetén, a 0,18 mm vastag, 1,5 törésmutatójú fedőlemez virtuális képének a hosszát, és a kép minimális eltolódását. A 17. összefüggés szerint az asztigmatikus kép minimális eltolódása 0,06 mm; ezt az eltolódást a tubus elmozdításával ki lehet küszöbölni. Ezután következő asztigmatikus virtuális kép hossza, mely a 15. egyenlet szerint kiszámítva, 0,0720 mm. Eszerint, az optikai tengelyen levő világító pontból kiinduló homocentrikus sugárkúp a fedőlemezen való áthaladás után úgy lép be a tárgylencsébe, mintha 0,0720 mm hosszúságú vonalszerű tárgyból indult volna ki. A tengelyen kívül, a látómezőben levő tárgypontok virtuális képének eltolódása és nagysága különböző lesz. Az egy síkban fekvő tárgypontok helyett, különböző elmozdulású és nagyságú, látszólagos vonalszerű tárgyakból érkező sugárnyalábok lépnek be a tárgylencsébe. Az egysíkban való leképezésnél ez zavart okoz, főképpen nagynagyítású száraz mikroszkópi vizsgálatnál. A mikroszkópi kép elmosódott lesz. Ezek szerint, a fedőlemez képrontó hatását, a lemez asztigmatikus tulajdonsága okozza.

*Amici* a fedőlemez hatását úgy küszöbölte ki, hogy a tárgylencsét adott vastagságú és törésmutatójú fedőlemezre korrigálta [5]. *Ross* (1837) ezzel a kérdéssel behatóan foglalkozva, olyan tárgylencsefoglalatot készített, melynek a frontlencséjét az optikai tengely irányába el lehet mozdtítani és így különböző vastagságú fedőlemezekre lehetett korrigálni a tárgylencsét. Ennek az volt a hátránya, hogy a frontlencse elmozdítása után a tubust is állítani kellett. *Wenham* [6] olyan tárgylencsefoglalatot készített, melynél a lencserendszer hátsó lencséjének elmozdításával lehetett a korrekciót elvégezni. A mikroszkópokat készítő gyárak [pl. a Zeiss, 6] ezt a megoldást vették át gyártásra és a tárgylencse foglalátát egyideig úgy készítették, hogy a foglalaton egy gyűrű elforgatásával lehetett a korrekciót beállítani; a gyűrű alatt levő, és a fedőlemez vastagságát feltüntető skála szerint. A fedőlemez vastagságát talpra erősített mikrométerrel mérték. A mikroszkópi vizsgálatnak ez a módja kissé hosszadalmas volt, azért a gyárak áttértek olyan tárgylencsék gyártására, melyek normális, azaz 0,16—0,18 mm vastagságú fedőlemezekre vannak korrigálva. A vevők kívánságára a gyárak közlik, hogy egyes lencsék pontosan milyen vastagságú fedőlemezekre vannak javítva. Így a fedőlemezt készítő gyá-

rakra hárul az a feladat, hogy normál vastagságú fedőlemezt készítsenek. Egyes gyárak a lemez méreteinél a vastagságot is feltüntetik. Viszont vannak forgalomban olyan fedőlemezek is, melyeknél egy dobozban (50 db) néha kevés normálvastagságú lemez található.

Az olajimmerziós vizsgálatoknál a fedőlemez hatása eltűnik, mert a készítményt rögzítő kanadabalzsam törésmutatója 1,5, a cédrusolaj törésmutatója 1,51, ha a fedőlemez és a frontlencse törésmutatója 1,5, akkor a vizsgált tárgyból kiinduló fénysugarak gyakorlatilag homogén közegben haladnak a leképező rendszerig. Az olajimmerzió nemcsak a mikroszkópi kép fényerőségét növeli, hanem a fedőlemez asztigmatikus hatását is megszünteti.

c) *Fényszűrő hatása.* A fényképezőgépeknél használt fényszűrőknek, mint planparallel lemezeknek a hatását már régebben ismerik. Ha fényszűrő nélkül beállított fényképező lencséje elé fényszűrőt helyeznek, akkor a kép élessége csökken. A lencsét utána kell állítani. Az erre vonatkozó megállapításokat Sevcsik J. könyvéből [7] idézem. "Az objektív mögött elhelyezett színszűrő vastagságának egyharmadával hátrább viszi a képet (például 3 mm vastag színszűrőnél az eltolódás 1 mm). Ha éles képet akarunk kapni, a kihúzatot ennek megfelelően meg kell hosszabbítani, vagy a beállítást színszűrővel végezni. Objektív elé tett színszűrőnél a tárgy távolságot kell ugyanennyivel megváltoztatni." Az idézetből megállapítható, hogy itt a planparallel lemez virtuális képének az eltolódása szerepel, mint zavaró tényező. Az a javítás, mellyel a hibát ki lehet küszöbölni, pontosan egyezik a 19. összefüggésből számított minimális eltolódással. Ha a lemez vastagsága 3 mm és a törésmutatója 1,5, akkor a minimális eltolódás 1 mm. A hiba elkerülésének gyakorlati megoldása az említett eljárás, hogy a fényképezőgép beállítását fényszűrővel kell végezni.

A planparallel lemez asztigmatikus hatása azért nem rontja a kép élességét, mert a távolabbi tárgyak egyes pontjaiból kiinduló, a fényszűrőn és a lencse diafragmáján áthaladó sugárkúp virtuális képének a hossza olyan kicsiny, hogy a leképezésnél az nem okoz észrevehető hibát. Pl. az optikai tengelyen egy  $m$  távolságban levő világító pontból kiinduló és 3 mm vastag fényszűrőn, 1 cm átmérőjű diafragmán áthaladó sugárkúp virtuális képének a hossza 0,0007 mm. Ehhez hozzájárul még az is, hogy a felvett kép sokkal kisebb mint a tárgy.

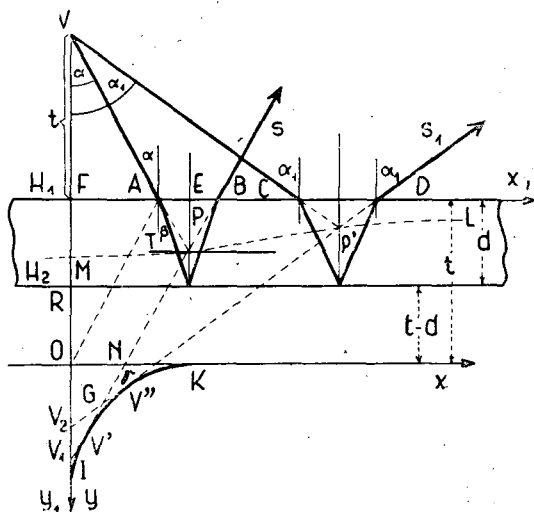
A fényképezésnél előfordul olyan eset is, amikor a fényszűrőknél jóval vastagabb planparallel lemezen át történik a fényképezés, mint a Wilson *kamaráknál*. Itt a tárgy aránylag közel van a fényképezőgéphez, a felvett kép nagysága közel egyenlő a tárgy nagyságával, a diafragma rendesen nagy; ezek együttes hatásának az lehet a következménye, hogy az eltolódáson kívül a lemez asztigmatikus képrontó hatása is fellép. Valószínű, hogy a kamarát elzáró planparallel lemezre korrigált fényképezőlencsével javítani lehetne a Wilson kamarában lefolyó jelenségekről készített fényképeket.

d) *Síktükör alkalmazása.* A különböző eszközökben alkalmazott síktükörknél is fellép a planparallel lemez zavaró hatása. Itt még nagyobb mértékben, mert a kétszeri törés és egy visszaverődés következtében a planparallel lemez két állandójának nagysága kétszeres lesz. Ennek kiküszöbölésére a síktüköröket úgy készítik, hogy az üveglemezre vitt fémréteget csiszolják ki tükörnek és használatakor a fény ezen az elülső, egyszerű fémtükörön verődik vissza. A planparallel lemez csak hordozója a fémtükörnek.



Ilyen tükröt alkalmaznak az episzkópus vetítőgépeken, a tükörreflekseszes fényképezőgépekben [8] fénymutatók finom analitikai mérlegekben, és egyéb műszerekben.

e) *Üvegtükör virtuális képe.* A gyakorlati életben használt üvegtükrök közül a síktükör olyan összetett tükör, amely planparallel lemezből és a rávitt fémrétegből, vagyis fémtükröből van összetéve. Az üveglemez módosítja az egyszerű tükrökre megállapított törvényeket. A lemeznek ezt a módosító hatását a síktükör törvényeinek tárgyalásánál általában nem veszik figyelembe. Az üvegtükör mögött keletkező virtuális képpel W. Saltzmann [1] foglalkozott, az üveglemez hatásának figyelembevételével. Saltzmann két képet állapított meg; egyik a planparallel lemez szabad felületén, a másik a lemezt fedő fémrétegen történő fényvisszaverődés folytán keletkezik. Az első kép gyenge és a tükröződésnél nincs jelentősége. Egy világító pont második képére azt állapította meg, hogy az csak kivételes esetben fekszik a világító pont normálisának a meghosszabbításán, rendszeren azon kívül, az ellipszis evolútáján fekszik.



7. ábra

Saltzmann vizsgálatát a 7. ábra tünteti fel. Ezen  $H_1$  és  $H_2$  a  $d$  vastagságú planparallel üveglemez két határfelülete;  $H_2$ -ön van a fémréteg. A  $V$  világító pont távolsága a  $H_1$  felülettől;  $VF=t$ ,  $FO=t$ . Az  $O$  ponton halad át a derékszögű koordináta-rendszer  $x$  tengelye, az  $y$  tengely pedig a világító pont normálisán. A világító pontból kiinduló két fénysugár ( $VA$ ,  $VC$ ) kétszeres töréssel verődik vissza. A visszavert  $s$  és  $s_1$  sugár rész ellenkező irányú meghosszabbításai a  $G$  pontban metszik egymást. Saltzmann szerint a  $G$  pont a  $V$  világító pont virtuális képe. Ha az  $s$  és  $s_1$  sugár rész egymással alkotott  $\gamma$  szöge végtelen kicsiny, akkor mint szomszédos sugarak metszik egymást a  $G$  pontban. A síkban fekvő teljes sugárnyaláb szomszédos sugaraival alkotott metszéspontok képezik az  $x, y$  koordináta rendszerben az evolútának az

$x$  tengely alatti részét. Ha a szem, az  $F$  pont, mint középpont körül körpályán mozog a síkban, akkor a világító pont képét az evolútán látja mozogni ( $V'$ ,  $V''$ ). Saltzmann ezzel a megállapítással be is fejezte vizsgálatát, amely csak egy része a helyes megoldásnak. Nem vette figyelembe azt, hogy a nem szomszédos sugaraknak az evoluta területén is vannak metszéspontjai, továbbá azt a lényeges adottságot, hogy véges nagyságú és nem a metszősíkban fekvő pupilla esetén a képalkotáskor nemcsak egy síkban fekvő sugarak haladnak át a pupillán, hanem térszögben elhelyezkedő sugárkúp. Ennek figyelembe vételével az ilyen kérdések vizsgálatánál — mint előbb is — első sorban térgeometriai módszert kell alkalmazni, kiegészítve az analitikai módszerrel. A kettő együtt adja a teljes és helyes megoldást.

Ha  $VA$  sugárrésszel a  $VF$  egyenes, mint tengely körül kúpfelületet írunk le, akkor ezen a felületen fekvő sugarak kétszeres töréssel verődnek vissza. A lemezből kilépő sugárrészek ( $s$ ) ellenkező irányú meghosszabbításai mind a  $V_1$  pontban találkoznak. Ez a megállapítás érvényes a világító pontból kiinduló és a tükrre eső minden sugárkúpra. A sugárkúpok csúcspontjait nevezzük *elsőrendű* találkozási pontoknak; ezek a világító pont normálisának a meghosszabbításán fekszenek. Ezen kívül az egysíkban fekvő sugaraknak a normálison kívül is vannak találkozási pontjai; ezek a *másodrendű* találkozási pontok, melyek az  $x$  tengely alatt az evoluta területén fekszenek. Az evoluta egyenlete Saltzmann megállapítása szerint:

$$\left(\frac{x\sqrt{n^2-1}}{2d}\right)^{\frac{2}{3}} + \left(\frac{ny}{2d}\right)^{\frac{2}{3}} = 1. \quad (22)$$

Ez az egyenlet, csak annyiban különbözik a 6. egyenlettől, hogy a nevezőben  $d$  helyett,  $2d$  van. Ennek az oka az, hogy az üvegtükrön visszaverődő sugaraknak kétszer akkora a párhuzamos eltolódása, mint a planparallel lemezen áthaladó sugaraké.

Ha az evoluta  $IK$  részével és  $OK$  szakasszal az  $y$  tengely körül forgástestet hozunk létre, akkor ez lesz a  $V$  világító pont virtuális képe, melyet a tükrre eső sugárnyaláb alkot. Ennek a tulajdonsága mindenbe egyezik a planparallel lemeznél keletkező képtesttel, csak a két tengelyének hossza kétszerese az előbbinek. A virtuális kép helyére, a planparallel lemeznél megállapított szabály lényegileg itt is érvényes. A *világító pont virtuális képe a tükr mögött ott van, ahol a szembe jutó sugárkúp tengelyének meghosszabbítása metszi a világító pont normálisát*. Ha a szembe jutó sugárkúp tengelye  $s$ , akkor a világító pont képe  $V_1$ ;  $s_1$  esetén  $V_2$ . Ez a megállapítás érvényes a megvilágított test minden pontjára.

Állapítsuk meg a világító pontnak, mint tárgynak a tárgy- és képtávolságát. A 7. ábrán  $ABON$  parallelogramma. Ebben

$$ON = AB = 2AE$$

$AEP$  és  $ONV_1$  hasonló háromszögek; oldalaik aránya: 1:2-höz, ezért

$$OV_1 = 2EP; \text{ és } EP = d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$OV_1 = 2d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}.$$

Ha a tárgy- és képtávolságot az elülső,  $H_1$  felülettől mérjük, akkor a képtávolság,  $FV_1$  *nagyobb*, mint a tárgytávolság,  $VF$ .

$$t + 2d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} > t.$$

Ha a lemez hátsó,  $H_2$  felületétől mérjük a két távolságot, akkor a képtávolság,  $RV_1$  *kisebb*, mint a tárgytávolság,  $VR$ .

$$t - d + 2d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} < t + d.$$

Ezekből megállapíthatjuk, hogy a planparallel lemezben kell olyan felületnek lenni, amelyre vonatkozólag a tárgy- és képtávolság egyenlő.

A  $VA$  fénysugár *kétszeres töréssel* úgy verődik vissza, mintha a  $P$  ponton áthelyezett, a felülettel párhuzamos fémtükörön ( $T$ ) *törés nélkül* verődne vissza. Keressük erre a képzelt visszaverő felületre vonatkozólag a tárgy ( $t'$ )- és képtávolságot ( $k'$ ).

$$t' = t + d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}$$

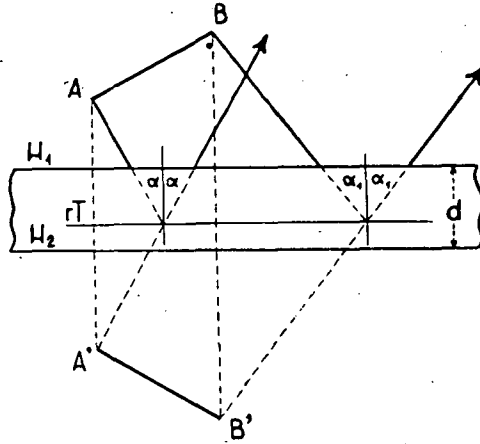
$$k' = d - d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} + (t - d) + 2d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = t + d \frac{\operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha}.$$

Erre a képzelt egyszerű tükörré tehát a kép- és tárgytávolság egyenlő. Ha az üvegtükörré eső minden fénysugárra, a határfelülettől ( $H_1$ ) mért képzetes visszaverődési pont távolsága ( $EP$ ) ugyanaz volna, akkor az üvegtükör tükrözési jelenségeinek vizsgálatánál, az üvegtükört egy egyszerű képzetes síktükörrel lehetne helyettesíteni. De az  $EP$  fenti értékéből látható, hogy ez a távolság a beesési és törési szögektől függ. Keressük meg a  $P$  pontok leelőhelyét. Derékszögű koordinátarendszer  $y_1$  tengelyét vegyük fel a világitó pont normálisán, és az  $x_1$  tengelyt a határfelületen ( $H_1$ ). A  $P$  pontok leelőhelye a következő egyenlettel megadott görbe [9].

$$x_1^2 y_1^2 (n^2 - 1) - (t - y_1^2) (d^2 - n^2 y_1^2) = 0. \quad (23)$$

Az egyenletben szereplő betűk jelentése ugyanaz mint előbb. A 23. egyenlettel megadott negyedrendű görbe az ellipszis konchoidja, amely két ágból áll. Az egyik az  $x_1$  tengely fölött, a másik alatta van, ez utóbbinak ( $ML$ ) van csak fizikai jelentése. A görbe minimális pontja  $M$ , — ennek távolsága a határfelülettől:  $FM = d/n$ , — innen szimmetrikusan közeledik a határfelülethez, inflexiós pontot alkotva, a végtelenben érinti a felületet. Ha a konchoid alsó ágával az  $y_1$  tengelye körül forgásfelületet létesítünk, akkor ez megközelítőleg tányér határfelületéhez hasonló. Ez a görbe felület, mint egyszerű tükör nem helyettesítheti az üvegtükört. Alakítsuk át ezt a görbe felületet olyan síkfelületté, amely párhuzamos a határfelülettel ( $H_1$ ) és a minimális ponton ( $M$ ) halad át, — nevezzük ezt az *üvegtükör redukált felületének* ( $rT$ ). A redukált tükörfelület a tükrözési jelenségeknél helyettesítheti az üvegtükört; erre érvényesek az egyszerű tükörré megállapított törvények, és ezzel az üvegtükör mögött keletkező virtuális képet jó megközelítéssel fénytörés nélkül szerkeszthetjük; különösen kis beesési szögeknél.

A 8. ábra az üvegtükör síkmetszetét tünteti fel, melyen  $H_1$  és  $H_2$  a  $d$  vastagságú planparallel lemez két határfelülete,  $rT$  a redukált tükörfelület; az üveglemez törésmutatója 1,5.  $AB$  tárgy, melynek virtuális képe  $A'B'$ ; a kép a redukált tükörfelületre, az egyszerű tükör törvénye szerint szerkesztve.



8. ábra

Az üvegtükör képének vizsgálatánál kapott két görbe között a következő kapcsolatot lehet kimutatni. A 22. egyenlettel megadott evoluta evolvensének egyenlete *Saltzman* szerint:

$$\left(\frac{x}{2dn}\right)^2 + \left(\frac{y}{2d\sqrt{n^2-1}}\right)^2 = 1. \quad (24)$$

Ha a 23. egyenletben a tárgytávolság ( $t$ ) nulla, vagyis a világító pont a határfelületen van, akkor a konchoid ellipszissé zsugorodik össze; ennek egyenlete:

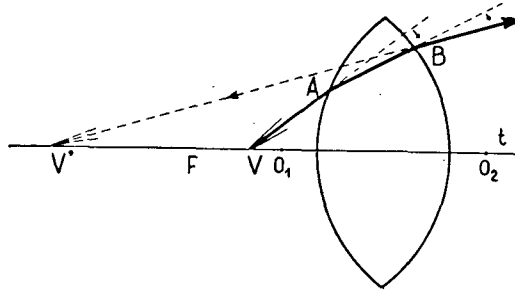
$$\frac{x_1^2}{\left(\frac{d}{\sqrt{n^2-1}}\right)^2} + \frac{y_1^2}{\left(\frac{d}{n}\right)^2} = 1. \quad (25)$$

Ez az ellipszis a konchoid karakterisztikus görbéje, melyből a konchoid megszerkeszthető, ha  $t > 0$ . Az evolutának és a konchoidnak is az alapgörbéje ellipszis. Mindkét egyenletben az állandók a planparallel lemez adatai, különböző összefüggésben. Ugyanabban a derékszögű koordinátarendszerben a két ellipszis nagy és kis tengelye merőleges egymásra. Az evoluta ellipszisének

mindkét tengelye  $2n(n^2-1)^{\frac{1}{2}}$ -szer nagyobb, mint a konchoid ellipszisének a két tengelye. A hányados csak az üveg törésmutatójától függ.

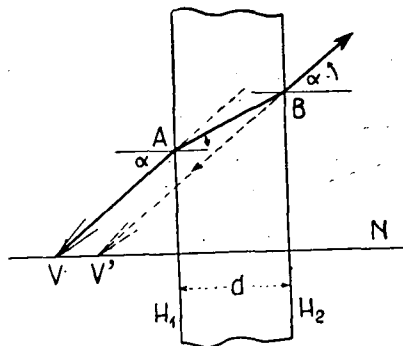
### 3. A planparallel lemez mint lencse

A sík-domború és a sík-homorú lencsék egyik görbületi sugara végtelen nagy. A síkfelületet végtelen nagy sugarú gömbnek lehet tekinteni. Ha a másik görbületi sugár is végtelen nagy lesz, akkor a planparallel lemezhez jutunk, mint olyan lencséhez, melynek mindkét görbületi sugara végtelen nagy. A gömbfelületű lencséknel a görbületi sugár és fókusz alapján megállapított törvények és szabályok a planparallel lemezre érvényüket veszítik. Kérdés, hogy a planparallel lemeznek a képalkotása milyen viszonyban van a lencsék képalkotásával. Ezt úgy állapíthatjuk meg, hogy ha a lemez képalkotását összehasonlítjuk valamelyik lencse képalkotásával. A planparallel lemez virtuális képe a lupé képéhez áll legközelebb.



9. ábra

A 9. ábra kétszer-domború lencse síkmetszetét tünteti fel. A fókusz  $F$ , az optikai tengely  $t$ . A fókuszon belül levő világító pontból ( $V$ ) kiinduló kicsiny sugárkúp  $VA$  tengelye a lencse  $A$  pontjában megtörik. A megtört rész az optikai tengely felé hajlik. A lencse  $B$  pontjából kilépő sugár rész szintén az optikai tengely felé fordul. Tehát a lupén áthaladó fénysugár mindkét törésénél egyértelműen fordul el, és az optikai tengely felé tart. A világító pont virtuális képe a tengelyen  $V'$ .



10. ábra

A 10. ábrán  $H_1$  és  $H_2$  a planparallel lemez két határfelülete,  $V$ , világító pont, ezen áthaladó normális  $N$ . A világító pontból kiinduló kicsiny sugárkúp tengelye  $VA$ , amely az  $A$  pontban úgy törik, mint a lencsénél, a normális felé hajlik. A  $B$  pontból kilépő sugárrész elfordulása azonban *ellenkező* irányban történik, nem úgy mint a lencsénél; ebben különbözik a kettő egymástól. Mivel a két töréspontnál, a két ellenkező irányú elfordulási szög egyenlő, azért a lemez előtt és az utána levő sugárrész hajlásszöge a normálishoz nem változik; így jön létre a párhuzamos eltolódás. Itt a kétszeres törés folytán nem következik be a fénysugárnak a normálishoz való hajlása. A világító pont virtuális képe a normálison  $V'$ . Itt a normális szerepel az optikai tengely helyett.

A lupé és a planparallel lemez képalkotása lényegében megegyezik egymással, mert mindkettőnél a második törés után kilépő és széttartó sugárnyalábot egyesíti a szem virtuális képpé. Különbség a lencse és a lemez virtuális képének a helye és a nagysága között van. A lencsénél, a fénysugár egyértelmű elfordulása miatt a kép — a lencsétől nézve — a tárgy mögött keletkezik és nagyobb a tárgynál. A tárgy helyétől és a lencse adataitól függően meghatározott helye van, látószöge nagyobb mint a tárgyé; ennek következménye a nagyítása. A planparallel lemeznél az ellenkező, de egyenlő nagyságú sugárelfordulás következménye az, hogy a virtuális kép a lemez és a tárgy között keletkezik és a nagysága egyenlő a tárgy hosszával. A lemezhez való közeledésnek következménye a látószög növekedés és a nagyítás.

Végeredményben, a planparallel lemezen áthaladó fénysugár párhuzamos eltolódása alkalmazva homocentrikus sugárnyalábra, adta a vizsgálat folyamán kapott eredményeket.

Ha a planparallel lemezt gömbhéjjá alakítjuk, akkor olyan fénytörő testet kapunk, melynek jellemző adata az, hogy a határoló két gömbfelület középpontja egybeesik. A gömbhéj, a belső átmérője határára belül szórólencse, a héj vastagsága területén gyűjtőlencse tulajdonságot mutat. Ugyanezt a tulajdonságot mutatja a fél gömbhéj is. A gyakorlatban ismert óraüveg, mely a gömbhéjnak egy kisebb része, szórólencse tulajdonsággal bír. Vékonyága és nagy görbületi sugara miatt a szórása nem feltűnő. Egy irányba görbitett planparallel lemez az üvegcső. Ezen jól megfigyelhető az egyirányú kicsinyítés, a csőfal vastagságától függő nagyítás nem észlelhető, mert a belső átmérő rendszeren sokkal nagyobb, mint a cső falának a vastagsága [10].

## IRODALOM

- [1] W. Saltzmann: Über die Lage der mehrfachen Bilder welche belegte, ebene Glasspiegel geben, (Zeitschrift für den Physikalischen u. Chemischen Unterricht, IV. évf. 1891, p. 189—191).
- [2] Kedves M.: Síkfelülettel határolt fénytörő anyagokban keletkező virtuális képek, (Fizikai Szemle, VI. évf. 1956, p. 129—137).
- [3] Landolt-Börnstein: Physikalisch-Chemische Tabellen. Berlin, 1905, pp. 861.
- [4] Walter L.: A mikroszkóp és kezelése. Budapest, 1931, pp. 255.
- [5] C. Mez: Das Mikroskop und seine Anwendung. Berlin, 1908, pp. 444.
- [6] A. Winkelmann: Handbuch der Physik. Band VI. Optik. Leipzig, 1906, pp. 1404.
- [7] Sevcsik J.: A fényképezés; elméleti és gyakorlati kézikönyv. Budapest, 1943, pp. 430.
- [8] Barabás J.—Gróh Gy.: A fényképezés kézikönyve. Budapest, 1955, pp. 321.

- [9] *Kedves M.*: Törékes fényviszszaverődés, (Math. Phys. Lap. 1924, p. 30—40).  
 [10] *Kedves M.*: Fénytörés és egyéb jelenségek üvegcsőben, (Fizikai Szemle III. évf. 1953, p. 153—156).

## ИЗУЧЕНИЕ НОВЫХ СВОЙСТВ ПЛАНПАРАЛЛЕЛЬНОЙ ПЛАСТИКИ

*М. Кедвеш*

Исследование исходит из того, что мы пропускаем через планпараллельную пластину гомоцентрический пучок лучей. Удлинения в противоположном направлении преломленных лучей, выходящих из пластинки, встречаются не в одном и не в исходном пункте. Глаз, находящийся в пути расходящего пучка лучей, видит светящийся пункт не на исходном месте, но в месте встречи удлинений в противоположном направлении выходящих из пластинки лучей, как виртуальную картину. Последняя находится на нормали светящегося пункта, между пластинкой и светящимся пунктом.

Если смотреть через планпараллельную пластинку освещенный предмет, то это установление относится ко всем пунктам предмета. Видна виртуальная, совпадающая с предметом картина предмета между предметом и пластинкой. Виртуальную картину, приближающуюся к пластинке, мы видим увеличено из-за увеличения угла зрения. Увеличение пластинки: центральная проекция на предмет виртуальной картины, делена на длину предмета (8). Увеличение измеряется легко (рис. 4), и показатель преломления вычисляется посредством измерения данных. (10. I, II.).

Если расстояние виртуальной картины измеряется не от пластинки, а от светящегося пункта, то можно установить максимальную длину (18) виртуальной картины светящегося пункта и ее минимальный сдвиг (19). Эти два результата зависят от толщины и показателя преломления, и являются постоянными для всех пластинок. Эти две постоянных играют роль при различных применениях планпараллельной пластинки, например при микроскопическом исследовании покрывающая пластинка, при фотографировании светочувствительный, у стеклянных зеркал стеклянная пластинка.

## UNTERSUCHUNG NEUERER EIGENSCHAFTEN DER PLANPARALLELEN PLATTE

von

M. KEDVES

Der Ausgangspunkt der Untersuchungen ist, daß durch die planparallele Platte ein homozentrisches Strahlenbündel durchgelassen wird. Die in entgegengesetzter Richtung laufenden Verlängerungen der aus der Platte hervortretenden gebrochenen Strahlen treffen sich nicht im Ausgangspunkt, und treffen sich nicht in einem Punkt. Das im Wege des divergierenden Strahlenbündels befindliche Auge sieht den leuchtenden Punkt nicht im Ausgangspunkt, sondern im Treffpunkt der in entgegengesetzter Richtung laufenden Verlängerungen der aus der Platte austretenden Strahlen, als astigmatisches, virtuelles Bild. Das virtuelle Bild befindet sich auf der Normale des leuchtenden Punktes, zwischen der Platte und dem leuchtenden Punkt.

Wenn man einen beleuchteten Gegenstand durch die Platte betrachtet, dann gilt die obige Feststellung für jeden einzelnen Punkt des Gegenstandes. Das virtuelle Bild des Gegenstandes ist zwischen dem Gegenstand selbst und der Platte zu sehen, und ist mit dem Gegenstand gleich. Das sich der Platte nähernde virtuelle Bild sieht man des größer werdenden Schwinkels wegen vergrößert. Die subjektive Vergrößerung der Platte ist: die zentrale Projektion des virtuellen Bildes auf den Gegenstand, dividiert durch die Länge des Gegenstands (8). Die Vergrößerung kann leicht gemessen werden (Abb. 4), und aus dem Maß der dort

vorkommenden Daten kann der Brechungsindex der Platte errechnet werden (10., I., II. Tabelle).

Wenn man die Entfernung des virtuellen Bildes nicht von der Platte, sondern vom leuchtenden Punkt aus mißt, kann man die maximale Länge der virtuellen Bildes eines leuchtenden Punktes (18) und die minimale Verschiebung desselben (19) bestimmen. Diese beide Resultate hängen von der Dicke und dem Brechungsindex der Platte ab und sind für jede Platte konstant. Diese beiden Konstanten spielen bei der verschiedenen Anwendung der planparallelen Platte eine Rolle. Z. B. bei mikroskopischen Untersuchungen die Deckplatte, bei der Photographie der Lichtfilter, bei dem Glasspiegel die Glasplatte.



# HALMAZOKNAK RÉSZHALMAZOKKAL VALÓ BEFEDÉSÉRŐL

Írta: SZÉP JENŐ

A csoportok, félcsoportok és gyűrűk elméletében többen foglalkoztak olyan problémákkal, amelyek a nevezett struktúráknak részstruktúráikkal való befedésével kapcsolatosak. Ezekben a vizsgálatokban többek között olyan befedések is szerepelnek, amely befedések a befedő komponensek sorrendjétől eltekintve egyértelműen vannak meghatározva. Minthogy valamely struktúrának részstruktúrákkal való befedése olyan jellegű „felbontás”, amely egész általánosan tetszőleges halmazok esetében is értelemmel bír (valamely halmaznak bizonyos részhalmazzal való befedése), ezért kézenfekvő a gondolat, hogy a különböző struktúráknál mutatkozó felbontás és egyértelmű felbontás tekintetében egy közös alap után kutassunk.

Az alábbiakban néhány elegendő feltételt mutatunk be halmazoknak bizonyos részhalmazzal való befedésére és egyértelmű befedésére. A kimondott tételek és a bizonyításuk megértéséhez a halmazelmélet elemeiben való csekély jártasság már elegendő, ezért alkalmas lehet arra, hogy a főiskolai oktatásban szemináriumi, vagy tudományos diákköri anyagként is felhasználható legyen.

Legyen  $H$  tetszőleges elemekből álló véges, vagy végtelen halmaz. Ha egy  $A$  halmaz minden eleme  $H$ -ban van, akkor  $A$ -t  $H$  részhalmazzának nevezzük és így jelöljük:  $A \subseteq H$ . Az  $A \subset H$  viszony valódi tartalmazást jelöl. Két  $A$  és  $B$  halmaz közös elemeinek (metszetének) halmazának jelölésére az  $A \cap B$  ( $A \cap B$  lehet üres is), egyesítési halmazának jelölésére pedig az  $A \cup B$  jelölést használjuk. Több  $A_\chi$  halmaz (ahol  $\chi$  átfut valamely véges, megszámlálható, vagy nem megszámlálható  $\Sigma$  indexhalmazt) egyesítési halmazát így jelöljük:  $\bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$ .

Egy  $H$  halmazról akkor mondjuk, hogy az

$$(1) \quad A_\chi$$

(ahol  $\chi$  átfut valamely  $\Sigma$  indexhalmazt) halmazokkal befedhető, ha  $H$  bármely eleme az (1) alatti részhalmazzok legalább egyikében megtalálható, azaz fennáll

$$(2) \quad H = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi.$$

Az  $A_\chi$  részhalmazzokat a befedés komponenseinek nevezzük. Ha  $H$  nem üres halmaz, akkor a komponensek közül az üres halmazok törölhetők anélkül, hogy a befedés ténye megváltoznék.  $H$  befedését valódinak nevezzük, ha a

befedés egyik komponense sem egyezik meg  $H$ -val, továbbá minimálisnak nevezzük, ha a komponensek közül egyik sem törölhető, azaz a komponensek közül bármelyiket elhagyva a visszamaradók már nem fedik be  $H$ -t.

Jelölje  $A$  a  $H$  részhalmazainak (nem szükségképpen mindegyiknek) valamilyen tulajdonságát. Egy  $A$  tulajdonságú halmazt röviden  $A$ -részhalmaznak nevezzük. Egy  $H$  halmaz (2) befedéséről akkor mondjuk, hogy  $A$ -befedés, ha a komponensek mindegyike  $A$ -tulajdonságú. Végül egy  $A$  halmazról akkor mondjuk, hogy  $A$ -irreducibilis, ha nincsen (részhalmazokkal való) valódi  $A$ -befedése.

Ezekután tekintsünk egy olyan  $H$  halmazt, amelyben bármely két  $A$ -részhalmaz közös része is  $A$ -részhalmaz (az üres halmazt megállapodásszerűen  $A$ -halmaznak tekintjük). Egy ilyen halmazt  $H_A$ -val jelölünk.

Érvényes a következő

1. Tétel. Tekintsünk egy  $H_A$  halmazt. Ha

$$H_A = \bigcup_{\alpha \in \Sigma} A_\alpha$$

a  $H_A$  halmaznak  $A$ -irreducibilis komponensekből álló minimális  $A$ -befedése, akkor  $H_A$  ilyen befedése a komponensek sorrendjétől eltekintve egyértelműen van meghatározva.

*Bizonyítás.* Tekintsük a  $H_A$  halmaznak két felbontását, amelyek eleget tesznek a tétel feltételeinek

$$(3) \quad H_A = \bigcup_{\alpha \in \Sigma} A_\alpha$$

$$(4) \quad H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma'} A'_\chi$$

ahol  $\Sigma$  és  $\Sigma'$  egy-egy indexhalmazt jelöl, amelyet  $\alpha$  ill.  $\chi$  átfut.

Megmutatjuk, hogy a (3) befedés bármelyik komponense megtalálható (4)-ben és viszont.

Tegyük fel ugyanis, hogy  $A_\sigma$  ( $\sigma \in \Sigma$ ) nem komponense (4)-nek. Tekintsük  $A_\sigma$ -nak (4) komponenseivel való  $A_\sigma \cap A'_\chi = B_\chi$  ( $\chi \in \Sigma'$ ) metszeteit. A  $B_\chi$  halmazok nyilván befedik  $A_\sigma$ -t, továbbá ezek a feltevés szerint  $A$ -tulajdonságúak. Fennáll

$$(5) \quad A_\sigma = \bigcup_{\chi \in \Sigma'} B_\chi.$$

Minthogy  $A_\sigma$   $A$ -irreducibilis, ezért az (5) befedés nem lehet valódi. Van tehát (5)-ben egy  $B_\sigma$  komponens, amelyre

$$A_\sigma = B_\sigma \subseteq A'_\sigma \quad (\sigma \in \Sigma').$$

Igazoljuk, hogy  $A_\sigma = A'_\sigma$ . Ugyanis, ha  $A_\sigma \subset A'_\sigma$  állana fenn, akkor  $A'_\sigma$  nem lehet része (3) egyik komponensének sem, sőt meg sem egyezhet valamelyikkel, mert ekkor (3) befedés nem lenne minimális (azaz  $A_\sigma$  törölhető lenne (3)-ból). Így azonban  $A'_\sigma$ -nak a (3) komponensekkel való metszeteit képezve  $A'_\sigma$ -nak egy valódi befedése kell előálljon, ami ellentmondáshoz vezet, hiszen  $A'_\sigma$   $A$ -irreducibilis. Ezzel igazoltuk, hogy (3) minden komponense megtalálható (4) komponensei között. Hasonlóan mutatható meg, hogy (4) bár-

melyik komponense megtalálható (3) komponensei között. Ezzel az 1. tételt bebizonyítottuk.

2. *Tétel.* Ha egy  $H_A$  halmaznak van minimális A-befedése:

$$(6) \quad H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$$

továbbá, ha (6)-ban létezik olyan  $A_\varrho$  ( $\varrho \in \Sigma$ ) komponens, hogy

$$(7) \quad S = \bigcup_{\chi, \zeta \in \Sigma} (B_\chi \cap A_\zeta) \subseteq A_\varrho \quad (\chi \neq \zeta)$$

akkor  $H_A$  minden olyan Trészalmazának is van minimális (legfeljebb egy komponenstől eltekintve) A-befedése, amelyre  $T \subseteq A_\chi$  ( $\chi \in \Sigma$ ) fennáll.

*Bizonyítás.* Tekintsük a  $T$  részhalmaznak a (6) komponensekkel való metszeteit. Ezek  $T$ -nek egy A-befedését adják.

$$(8) \quad T = \bigcup_{\chi \in \Sigma} B_\chi \quad (B_\chi = T \cap A_\chi).$$

Megmutatjuk, hogy (8) befedése minimálissá tehető. Ehhez először azt mutatjuk meg, hogy (8) minden törölhető komponense része  $S$ -nek. Ugyanis ha  $B_\alpha$  ( $\alpha \in \Sigma$ ) (8)-ból törölhető, ez azt jelenti, hogy  $B_\alpha$  (6)-nak legalább két komponensében megtalálható és így  $B_\alpha \subseteq S$ . Minthogy a (8)-ból törölhető  $B_\sigma$  ( $\sigma \in \Sigma' \subseteq \Sigma$ ) A-halmazok egyesítési halmazára fennáll  $\bigcup_{\sigma \in \Sigma'} B_\sigma \subseteq S$  ezért (8)-ban a nem törölhető halmazokhoz legfeljebb az  $\bigcup_{\sigma \in \Sigma'} B_\sigma$  halmaz hozzávételével  $T$ -nek egy minimális befedését nyerjük, amelyben legfeljebb  $\bigcup_{\sigma \in \Sigma'} B_\sigma$  nem A-részhalmaz. Ezzel a 2. tételt is igazoltuk.

Legyen  $H_A$  egy halmaz, amelynek van olyan

$$H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$$

befedése, amelyre  $A_\xi \cap A_\zeta = D$  fennáll bármely két  $\xi \neq \zeta$  indexre. ( $\xi, \zeta \in \Sigma$ ). A  $D$  halmaz speciálisan lehet az üres halmaz is. Az ilyen befedést  $D$  magú A-befedésnek nevezzük. Ha a  $H_A$  halmaz valamely A részhalmazának nincsen  $D$  magú valódi A-befedése, akkor A-t a  $D$  magra nézve A-irreducibilisnek nevezzük. Az 1. tétel bizonyításában követett gondolatmenettel igazolható a következő.

3. *Tétel.* Ha egy  $H_A$  halmaznak van minimális  $D$  magú A-befedése ( $D \subset H_A$ ) és a befedés valamennyi komponense a  $D$  magra nézve A-irreducibilis, akkor a befedés a komponensek sorrendjétől eltekintve egyértelműen van meghatározva, azaz  $H_A$ -nak nincsen két különböző  $D$  magú minimális A-befedése.

4. *Tétel.* Legyen egy  $H_A$  halmaznak

$$(9) \quad H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$$

egy minimális A-befedése és

$$(10) \quad H_A = \bigcup_{\alpha \in \Sigma'} A'_\alpha$$

egy  $A$ -irreducibilis  $A$ -befedése. Ekkor  $\Sigma'$  számossága nagyobb vagy egyenlő mint  $\Sigma$  számossága.

*Bizonyítása.* Tekintsük (10) egy tetszőleges  $A'_\rho$  ( $\rho \in \Sigma'$ ) komponensének a (9) komponensekkel való metszeteit. Ezek lefedik  $A'_\rho$ -t. Minthogy  $A'_\rho$   $A$ -irreducibilis komponens, ezért a befedés nem lehet valódi és így  $A'_\rho$  része (9) valamelyik komponensének. Így (10) minden egyes komponense megtalálható (9) valamelyik komponensében. (9)-nek viszont nem lehet olyan komponense, amelyik (10) egyetlen komponensét sem tartalmazza, ugyanis ez akkor törölhető lenne (9)-ből, ami ellentmond annak, hogy (9) minimális befedés. Ezzel állításunkat igazoltuk.

*A 4. tétel következménye.* Legyen (9) és (10) véges sok komponensből álló befedés. (9)-ben a komponensek száma legyen  $n$  és (10)-ben  $m$ . A 4. tétel szerint  $m \geq n$ . Ha  $m = n$  áll fenn, akkor a (10) befedés egyszersmind minimális. Ugyanis ha (10)-ből az egyik komponens elhagyható lenne, akkor  $m - 1 > n$  miatt ellentmondáshoz jutnánk.

#### IRODALOM

- [1] A. H. Clifford.: Semigroups admitting relative inverses, *Annals of Math.* 42 (1941), 1037—1049.
- [2] P. G. Kontorovic.: Sur la representation d'un groupe fini sous la forme d'une somme directe de sousgroupes I, II, *Mat. Sbornik* 5(47), (1939), 289—295. és 7(49), (1940), 27—32.
- [3] P. G. Kontorovic.: Sur les groupes normalelement decomposables I, *Mat. Sbornik* 8(50), (1940), 423—436.
- [4] P. G. Kontorovic.: Sur les groupes a base de partition I—IV, *Mat. Sbornik* 12(54), (1943), 56—70; 19(61), (1946), 287—308; 22(64), (1948), 79—88; 26(68), (1950), 311—320.
- [5] P. G. Kontorovic.: Invariantly covered groups II, *Mat. Sbornik* 28(70), (1951), 79—88.
- [6] Kovács L. és Szép J.: Über die Bedeckung von Ringen, *Publicationes Math.* (sajtó alatt).
- [7] G. A. Miller.: Groups in which all the operators are contained in a series of subgroups such that any two have only identity in common, *Bulletin Amer. Soc.* 12(1905—1906), 446—449.
- [8] B. H. Neumann.: Groups covered by finitely many cosets, *Publicationes Math.* 3(1954), 227—242.
- [9] B. H. Neumann.: Groups covered by permutable subsets, *Journal London Math. Soc.* 29(1954), 236—248.
- [10] St. Schwarz.: On the structure of simple semigroups without zero, *Czechoslovak Math. J.* 1(76), (1951), 41—53.
- [11] St. Schwarz.: On semigroups having a kernel *Czechoslovak Math. J.* 1(76), (1951), 229—263.
- [12] St. Schwarz.: Contribution to the theory of torsion semigroups *Czechoslovak Math. J.* 3(78), (1953), 7—21.
- [13] St. Schwarz.: On maximal ideals in the theory of semigroups, I, II. *Czechoslovak Math.* 3(78), (1953), 139—153; 365—383.
- [14] St. Schwarz.: The theory of characters of finite commutative semigroups, *Czechoslovak Math. J.* 4(79), (1954), 219—247.
- [15] St. Schwarz.: Topological semigroups with one-sided units, *Czechoslovak Math. J.* 5(80), (1955), 153—163.
- [16] M. Suzuki.: On the finite group with a complete partition, *J. Math. Soc. Japan*, 2(1950), 165—185.
- [17] Szép J.: Zur Theorie der Halbgruppen, *Publicationes Math.* 4(1956), 344—346.

- [18] M. Takahasi, On partitions of free products of groups, Osaka Math. J. 1(1949), 49—51.  
 [19] J. W. Young, On the partitions of a group and the resulting classification, Bulletin Amer. Soc. 33(1927), 453—461.

## О ПОКРЫТИИ МНОЖЕСТВ ПОДМНОЖЕСТВАМИ

Е. Сеп

В случае специальных алгебраических систем (групп, полугрупп, колец) были проведены другие исследования относительно покрытия упомянутых систем подсистемами. Эти работы побудили автора к поискам за теоретико-множественные теоремы покрытия во всей общности.

Мы говорим, что множество  $H$  покрывается подмножествами

$$(1) \quad A_\chi$$

где  $\chi$  пробегает некоторое множество индексов, если любой элемент из  $H$  содержится хотя бы в одном из подмножеств в (1), т. е. если имеет место

$$(2) \quad H = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi.$$

Подмножества  $A_\chi$  будем называть составляющими покрытия. Покрытие назовем истинным, если все составляющие отличны от  $H$ , и минимальным, если ни одна из составляющих не может быть опущена.

Обозначим через  $A$  какое-нибудь свойство подмножеств множества  $H$  (не обязательно всех). Множество, обладающее свойством  $A$ , назовем коротко  $A$ -множеством. О покрытии (2) множества  $H$  будем говорить, что оно  $A$ -покрытие, если все его составляющие —  $A$ -множества. Наконец, множество  $H$  назовем  $A$ -неприводимым, если оно не имеет истинного  $A$ -покрытия.

Рассмотрим после этого такое множество  $H$ , в котором пересечение любых двух  $A$ -подмножеств является тоже  $A$ -подмножеством (пустое множество условимся считать  $A$ -множеством). Такое множество обозначается через  $H_A$ .

Имеют место следующие теоремы:

Теорема 1. Если

$$H_A = \bigcup_{\alpha \in \Sigma} A_\alpha$$

минимальное  $A$ -покрытие множества  $H_A$ , состоящее из  $A$ -неприводимых составляющих, то такое покрытие множества  $H_A$  определено с точностью порядка составляющих однозначно.

Теорема 2. Если множество  $H_A$  имеет минимальное  $A$ -покрытие

$$(3) \quad H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$$

и в (3) имеется такая составляющая  $A_\rho$ , для которой имеет место

$$(4) \quad S = \bigcup_{\chi \in \Sigma} (A_\chi \cap A_\rho) \subseteq A_\rho \quad (\chi \neq \rho)$$

то всякое такое подмножество  $T$  множества  $H_A$ , для которого  $T \subseteq A_\rho$  тоже имеет минимальное  $A$ -покрытие (с точностью до одной составляющей).

Теорема 3. Если множество  $H_A$  имеет такое минимальное покрытие

$$H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$$

для которого  $A_\chi \cap A_\zeta = D$  ( $\chi \neq \zeta$ ), то ни одна из составляющих не обладает таким свойством, что покрытие однозначно с точностью порядка составляющих.

Теорема 4. Пусть

$$H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$$

является минимальным, а

$$H_A = \bigcup_{\alpha \in \Sigma'} A'_\alpha$$

неприводимым  $A$ -покрытием множества  $H_A$ . Тогда мощность  $\Sigma'$  больше или равна мощности  $\Sigma$ .

Следствие из теоремы 4. Если числа составляющих в обоих покрытиях конечны и равны друг другу, то покрытие  $H_A = \bigcup_{\alpha \in \Sigma'} A'_\alpha$  является также минимальным.

## ÜBER DIE BEDECKUNG VON MENGEN MIT UNTERMENGEN

von

J. SZÉP

Im Fall von speziellen algebraischen Strukturen hatten sich mehrere Verfasser mit gewissen Bedeckungsproblemen beschäftigt. Diese Probleme hatten uns den Grund geboten nach ganz allgemeinen mengentheoretischen Bedeckungssätzen zu forschen.

Eine Menge  $H$  ist mit den Untermengen

$$(1) \quad A_\chi$$

dan bedeckbar ( $\chi$  durchläuft irgendwelche Indizesmenge  $\Sigma$ ), wenn jedes Element von  $H$  in einem von (1) vorkommt, das heisst gilt

$$(2) \quad H = \bigcup_{\alpha \in \Sigma} A_\alpha$$

Die Untermengen  $A_\chi$  sind die Komponenten der Bedeckung. Die Bedeckung (2) von  $H$  ist eine echte Bedeckung, wenn keine Komponente von (2) mit  $H$  gleich ist, ausserdem ist eine minimale Bedeckung, wenn man keine Komponente in (2) streichen kann.

Es bezeichne  $A$  irgendwelche Eigenschaft der Untermengen (nicht notwendigerweise jeder Untermenge) von  $H$ . Eine Menge mit  $A$ -Eigenschaft ist eine  $A$ -Menge. Die Bedeckung (2) ist eine  $A$ -Bedeckung, wenn jede Komponente die  $A$ -Eigenschaft hat. Endlich nennt man eine Menge  $A$ -irreduzibel, wenn sie keine echte  $A$ -Bedeckung hat.

Es bezeichne  $H_A$  eine Menge, in der der Durchschnitt von zwei  $A$ -Untermengen wieder eine  $A$ -Menge ist.

Es gelten die folgenden Sätze:

Satz 1. Ist

$$H_A = \bigcup_{\alpha \in \Sigma} A_\alpha$$

eine minimale  $A$ -Bedeckung von  $H_A$  mit  $A$ -irreduziblen Komponenten, dann ist die Bedeckung (von der Reihenfolge der Komponenten abgesehen) eindeutig bestimmt.

Satz 2. Ist

$$H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$$

eine minimale  $A$ -Bedeckung von  $H_A$ , existiert ausserdem in (3) eine Komponente  $A_\rho$  ( $\rho \in \Sigma$ ) mit

$$(4) \quad S = \bigcup_{\chi, \zeta \in \Sigma} (A_\chi \cap A_\zeta) \subseteq A_\rho \quad (\chi \neq \zeta)$$

so hat jede Untermenge  $T$  von  $H_A$  eine minimale (höchstens von einer einzigen Komponente abgesehen)  $A$ -Bedeckung, für die  $T \subseteq A_\chi$  gilt.

Satz 3. Hat  $H_A$  eine minimale  $A$ -Bedeckung

$$H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$$

für die  $A_\chi \cap A_\xi = D$ , ( $\chi \neq \xi$ ) für jede  $\chi, \xi$  gilt, aber keine von der Komponenten eine solche Eigenschaft hat, dann ist die Bedeckung (von der Reihenfolge der Komponenten abgesehen) eindeutig bestimmt.

Satz 4. Es sei

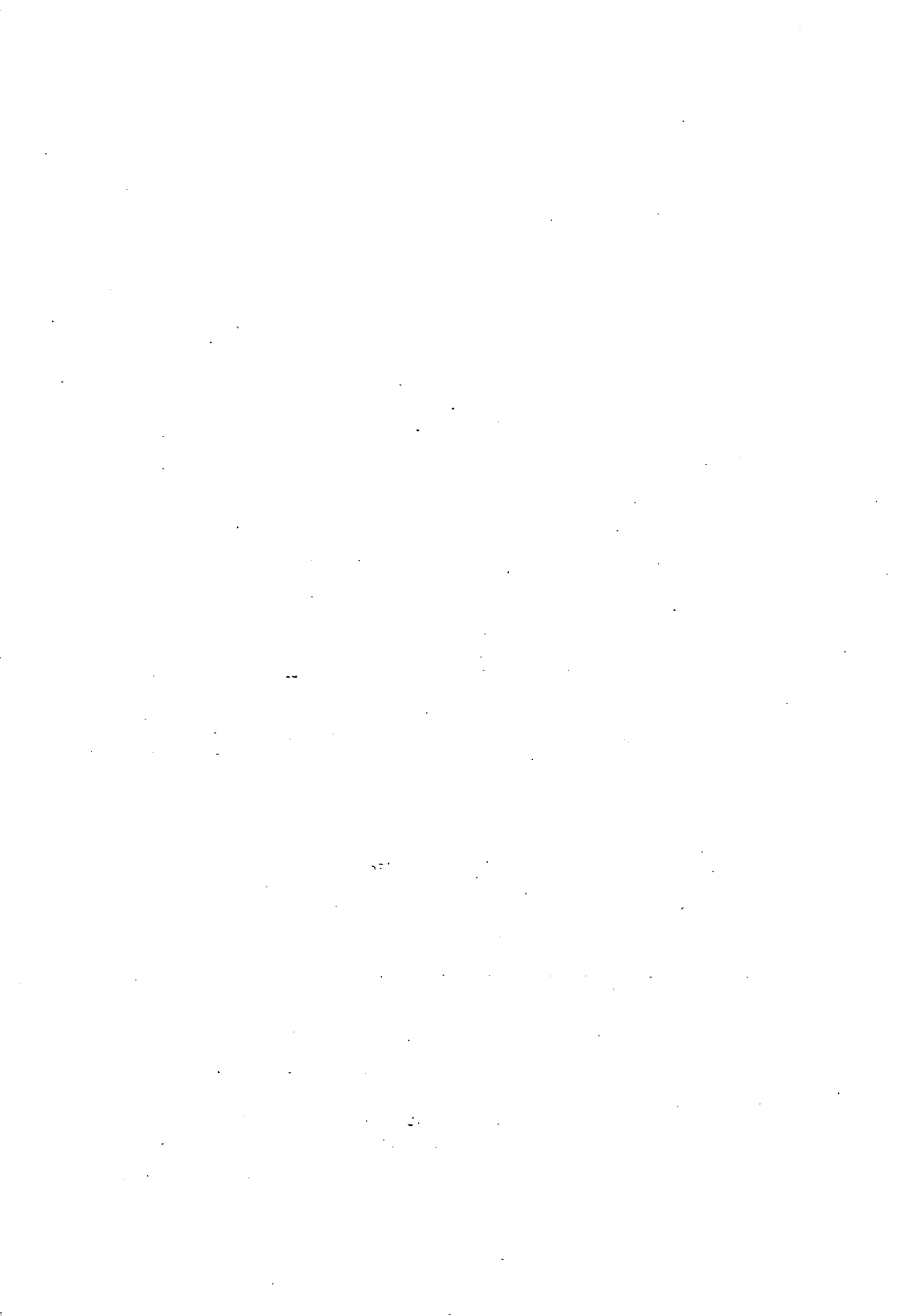
$$H_A = \bigcup_{\chi \in \Sigma} A_\chi$$

eine minimale  $A$ -Bedeckung von  $H_A$ , und

$$H_A = \bigcup_{\alpha \in \Sigma'} A'_\alpha$$

eine  $A$ -irreduzible  $A$ -Bedeckung von  $H_A$ . Dann ist die Mächtigkeit von  $\Sigma'$  grösser (oder gleich) als die Mächtigkeit von  $\Sigma$ .

Ein Korollar des Satzes 4. Ist die Anzahl der Komponenten endlich und gleich miteinander, dann ist die Bedeckung  $H_A = \bigcup_{\alpha \in \Sigma'} A'_\alpha$  zugleich minimal.





## CIKLIKUS CSOPORTOK EGY JELLEMZÉSE

Írta : TÓTH BALÁZS

1. Jelöljön  $G$  egy tetszőleges csoportot.  $G$  elemeit görög betűkkel jelöljük, latin betűk mindig egész számokat jelentenek. A  $G$  csoport  $k$ -adik hatványán értjük  $G$ -nek azt a részcsoportját, amelyet a  $G$  összes elemeinek  $k$ -adik hatványai generálnak, és ezt  $G^k$ -val jelöljük. A  $G^k$  hatványt triviálisnak mondjuk, ha  $k=0, \pm 1$ .

Szász. Ferenc „Csoportokról; amelyeknek összes nem triviális hatványai ciklikus alcsoportok” (MTA. III. Osztályának Közleményei, 5(1955/491—492) című dolgozatában bebizonyította a következő tételt: *Egy tetszőleges  $G$  csoport akkor és csakis akkor ciklikus, ha a  $G$  csoport bármely nem triviális hatványa ciklikus.*

Ebben a dolgozatban megmutatjuk, hogy a tétel állítása lényegesen kevesebb feltétel mellett is igaz. Elég ugyanis egymáshoz relatív prim kitevőjű két hatvány ciklikusságát megkövetelnünk.

Előrebocsátunk néhány ismert jelölést és fogalmat, néhány, a dolgozatban felhasználandó tételt.

A  $G$  csoport rendjét  $O(G)$ , az  $\alpha$  csoportelem rendjét  $o(\alpha)$  jelöli. Egy  $G$  csoport  $H$  részhalmazával generált részcsoportot  $\{H\}$ -val jelöljük. Egy  $G$  csoportot végesen generálnak nevezünk, ha van a  $G$ -nek olyan  $H$  véges részhalmaza, hogy  $G = \{H\}$ . A véges Abel-féle csoportok alaptétele szerint minden  $G$  véges Abel-féle csoport primhatványrendű ciklikus csoportok direkt szorzata. Ezeket a primhatványokat a  $G$  csoport invariánsainak nevezzük. Egy véges Abel-féle csoport akkor és csakis akkor ciklikus, ha invariánsai csupa különböző prímszámok hatványai. Ha  $G (\neq \varepsilon)$  véges Abel-féle csoport és  $O(G) = P_1 \dots P_k$ , ahol  $P_1, \dots, P_k (> 1)$  különböző prímszámok hatványai, akkor  $G$  egyértelműen bomlik fel olyan  $H_1, \dots, H_k$  részcsoportok direkt szorzatára, amelyeknek a rendje  $O(H_i) = P_i = p_i^{e_i}$  ( $i = 1, \dots, k$ ), mégpedig a  $H_i$  a  $G$ -nek azokból az elemeiből áll, amelyeknek rendje  $P_i$ -nek osztója.

2. Ezek után bebizonyítjuk a következő tételt:

**Tétel:** *Egy tetszőleges  $G$  csoport akkor és csakis akkor ciklikus, ha  $G^m$  és  $G^n$  ciklikus, ahol  $m, n \neq 0, \pm 1$  és  $(m, n) = 1$ .*

**Bizonyítás:** Legyen  $G$  tetszőleges csoport és tegyük fel hogy  $G^m = \{\alpha\}$  és  $G^n = \{\beta\}$ , ahol  $m, n \neq 0, \pm 1$ ,  $(m, n) = 1$ . Először megmutatjuk, hogy  $G = \{\alpha, \beta\}$ . Legyen ugyanis  $\gamma$  a  $G$ -nek egy tetszőleges eleme. Az  $(m, n) = 1$  miatt van olyan  $x$  és  $y$ , hogy  $mx + ny = 1$  teljesül. Ekkor

$\gamma = \gamma^{mx+ny} = (\gamma^m)^x (\gamma^n)^y$ . De a  $\gamma^m$  eleme a  $G^m$ -nek és  $\gamma^n$  eleme a  $G^n$ -nek. Ebből

$$\gamma = \alpha^x \beta^y$$

ami éppen azt jelenti, hogy  $G = \{\alpha, \beta\}$ .

Ezután azt mutatjuk meg, hogy a  $G$  Abel-féle. Elegendő ehhez belátni, hogy a generáló elemek felcserélhetők. A feltevés miatt

$$(\alpha\beta)^m = \alpha^k \quad \text{és} \quad (\alpha\beta)^n = \beta^l.$$

Ezért felhasználva az  $mx + ny = 1$  egyenlőséget, a következőt kapjuk:

$$\alpha\beta = (\alpha\beta)^{mx+ny} = ((\alpha\beta)^m)^x \cdot ((\alpha\beta)^n)^y = \alpha^{kx} \cdot \beta^{ly}.$$

Balról  $\alpha$ -val, jobbról  $\beta$ -val leosztva adódik:  $\varepsilon = \alpha^{nx-1} \cdot \beta^{ly-1}$ . Tehát  $\alpha^{kx-1}$  és  $\beta^{ly-1}$  egymás inverzei, ezért ezek felcserélhetők. Ezt felhasználva

$$\begin{aligned} \alpha\beta &= \alpha\varepsilon\beta = \alpha \cdot \alpha^{kx-1} \cdot \beta^{ly-1} \beta = ((\alpha\beta)^m)^x \cdot ((\alpha\beta)^n)^y = \\ &= ((\alpha\beta)^y)^x \cdot ((\alpha\beta)^m)^y = \beta \cdot \beta^{ly-1} \cdot \alpha^{lx-1} \alpha = \beta\alpha, \end{aligned}$$

amivel az állításunkat igazoltuk. Tehát  $G$  végesen generált Abel-féle csoport.

A következőkben két esetet különböztetünk meg.

A) Ha  $G$  torzió csoport, akkor  $G$  véges Abel-féle csoport. Tehát felbontható (különböző) prímhatalványrendű csoportok direkt szorzatára:

$$G = H_1 \otimes \dots \otimes H_k, \quad O(H_i) = P_i = p_i^{e_i} \quad (i = 1, \dots, k).$$

Tegyük fel, hogy  $G$  nem ciklikus. A fentebb említett kritérium szerint ez pontosan azt jelenti, hogy a  $G$  invariánsai között előfordul legalább két megegyező prímszámnak a hatványa, másszóval legalább az egyik  $H_i$  komponens felbomlik legalább két  $p_i$ -hatalványrendű ciklus csoport direkt szorzatára.

Az  $m$  és  $n$  közül  $(m, n) = 1$  miatt legalább az egyik, pl. az  $m$  olyan, hogy  $p_i \nmid m$ , így  $(P_i, m) = 1$ . Ezért  $G$ -nek ez a  $H_i$  komponense megegyezik  $G^m H_i$  komponensével. Ebből következik, hogy a  $G^m$  invariánsai között is előfordul legalább két azonos prímszám hatványa, ami azt jelenti, hogy  $G^m$  nem ciklikus. Ellentmondásra jutottunk,  $G$  tehát ciklikus.

B) Ha  $G$ -nek van végtelenrendű eleme akkor  $G^m = \{\alpha\}$  és  $G^n = \{\beta\}$  miatt kell, hogy  $o(\alpha) = o(\beta) = 0$ . Mivel  $G = \{\alpha, \beta\}$ , azért  $G$  torziómentes, azaz minden ( $\neq \varepsilon$ ) eleme zérus rendű. Állítjuk érvényes a következő izomorfia:

$$G \approx G^m \quad (\xi \rightarrow \xi^m).$$

A torziómentesség miatt ugyanis a  $\xi \rightarrow \xi^m$  leképezés kölcsönösen egyértelmű, továbbá, ha  $\eta \rightarrow \eta^m$ , akkor

$$\xi\eta \rightarrow (\xi\eta)^m = \xi^m \cdot \eta^m$$

érvényes a kommutativitás miatt. A fennálló izomorfia miatt  $G$  is ciklikus.

Az állítás megfordítása nyilvánvaló. Ha ugyanis  $G$  ciklikus, akkor  $G^k$  is ciklikus bármely  $k$ -ra, így  $k = m, n$  ( $\neq 0, \pm 1$ ),  $(m, n) = 1$  esetben is, amivel a tétel bizonyítását befejeztük.

3. Egy  $R$  gyűrűt akkor mondunk ciklikusnak, ha az  $R$  modulusa ciklikus. Az  $mR$  jelölje azt a részgyűrűt, amelyet az  $R$  gyűrű összes elemének  $m$ -szereseiből álló halmaz generál.

Kézenfekvő megtennünk az alábbi következtetést, ami az előbb bizonyított tételnek egyszerű következménye:

*Egy tetszőleges  $R$  gyűrű akkor és csakis akkor ciklikus, ha  $mR$  és  $nR$  ciklikus, ahol  $m, n \neq 0, \pm 1$  és  $(m, n) = 1$ .*

## ОДНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИКЛИЧЕСКИХ ГРУПП

Б. Т о т

Ф. Сас в своей работе „О группах, все нетривиальные степени которых являются циклическими подгруппами“ (Сообщения 3. отделения ВАН, 5 (1955), 491—492) доказал следующее положение:

Одна группа  $G$  является, и является только в том случае циклической, если все нетривиальные степени группы  $G$  циклические.

В этой работе доказано, что это положение удовлетворяется и при наличии значительно менее условий:

Одна группа  $G$  является и является только в том случае циклической, если  $G^m$  и  $G^n$  циклические, где  $m, n \neq 0, \pm 1$  и  $(m, n) = 1$ .

## ÜBER EINE CHARAKTERISIERUNG DER ZYKLISCHEN GRUPPEN

von

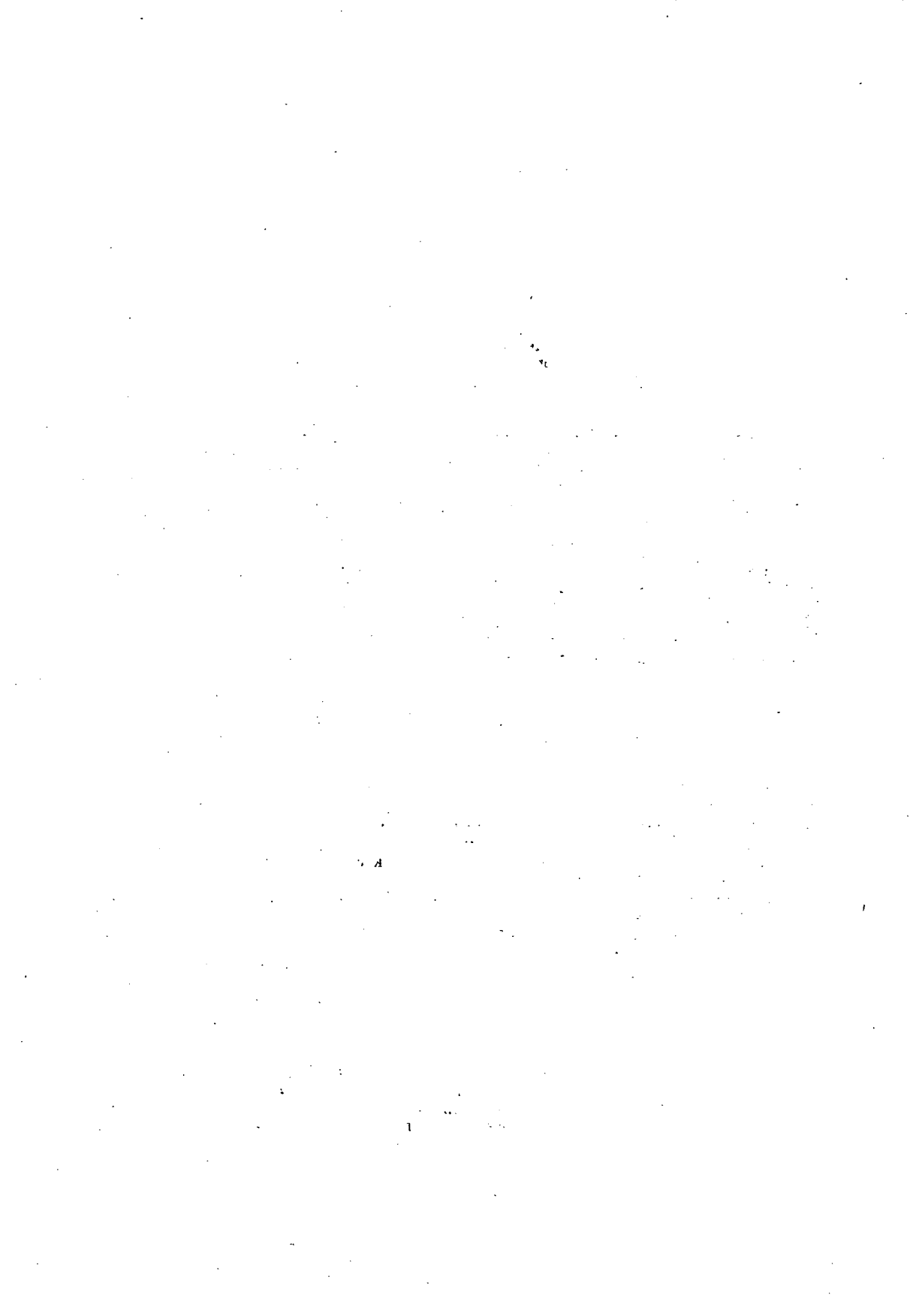
B. TÓTH

F. Szász hatte in einer früheren Arbeit (»Csoportokról, amelyeknek összes nem triviális hatványai ciklikus alcsoportok« MTA. II. Osztályának Közleményei, 5 (1955) 491—492) den folgenden Satz bewiesen:

Eine Gruppe ist dann und nur dann zyklisch, wenn jede nichttriviale Potenz der Gruppe zyklisch ist.

In unserer Arbeit werden wir zeigen, dass die Behauptung des Satzes von F. Szász auch neben wesentlich schwächeren Bedingungen gilt. Es gilt nämlich:

*Eine Gruppe  $G$  ist dann und nur dann zyklisch, wenn die Gruppen  $G^m$  und  $G^n$  mit  $m, n \neq 0, \pm 1, (m, n) = 1$  zyklisch ist.*



## TARTALOMJEGYZÉK

### Tanulmányok a természettudományok köréből

Kiss István: A Kardoskút-pusztaközponti Fehértó mikrovegetációja .....	3
Kiss István: Adatok a Szeghalom-környéki szikes vizek mikrovegetációjához .....	39
Véghné Varga Izabella: Újabb adatok a szegedi Fehértó növényi mikroszer- vezeteinek ismeretéhez .....	67
Wellesz Teréz: Ascorbinsav koncentráció változások UV-besugárzások hatására .....	75
Jósa Zoltán: <i>A Chilonella cyprini</i> Moroff táplálkozásbiológiája .....	81
Megyeri János: Az alföldi szikes vizek összehasonlító hidrobiológiai vizsgálata .....	91
Muhy Jánosné és Pálfi György: Adatok a zsombói láp <i>Macrolepidoptera</i> - faunájához .....	171
Pálfi György: Faunisztikai és ökológiai vizsgálatok a hazai lápokon (2. Tólaki lápok) .....	183
Pálfi György: Faunisztikai és ökológiai vizsgálatok a hazai lápokon (3. Zsombói láp) .....	201
Klebniczki József: A csongrádi Tiszavölgy településföldrajzának vázlata .....	211
Moholi Károly: Szeged textilipara .....	227
Hires József és Nagy Pál: Vizsgálatok a Schiff-bázisok hidrolizise köréből .....	265
Kedves Miklós: A planparallel lemez újabb tulajdonságainak vizsgálata .....	277
Szép Jenő: Halmazoknak részalmazokkal való befedéséről .....	303
Tóth Balázs: Ciklikus csoportok egy jellemzése .....	311

## СОДЕРЖАНИЕ

### Естественные науки

И. Кишиш: Микроvegetация Белого озера у Кардошкút—пустакезпонт .....	3
И. Кишиш: Данные о микроvegetации засоленных вод вблизи города Сегхалом .....	39
Вегне, И. Варга: Новые данные о растительных микроорганизмах сегедского Белого озера .....	67
Т. Веллес: Изменения концентрации аскорбиновой кислоты под влиянием ультрафиолетового облучения .....	75
З. Йоша: Биология питания <i>Chylodonella cyprini</i> Moroff .....	81
И. Медери: Сравнительное гидробиологическое изучение засоленных вод Большой венгерской низменности .....	91
Яношине Мухи, Д. Палфи: Данные о фауне <i>Macrolepidoptera</i> Жомбовского озера .....	171
Д. Палфи: Фаунистические и экологические исследования в болотах нашей страны. (2. Болота Толака) .....	183
Д. Палфи: Фаунистические и экологические исследования в болотах нашей страны. (3. Жомбовское болото) .....	201
И. Клебницкий: География населения Чонградской долины Тисы .....	211
К. Мохоли: Текстильная промышленность Сегеда .....	227
И. Хиреш и П. Надь: Исследования гидролиза баз Шиффа .....	265
М. Кедвеш: Изучение новых свойств планпараллельной пластинки .....	277
Е. Сеп: О покрытии множеств подмножествами .....	303
Б. Тот: Одна характеристика циклических групп .....	311
	315

# INHALT

## Studien aus dem Bereiche der Naturwissenschaften

Kiss, I.: Die Mikrovegetation des Fehértó von Kardoskut-pusztaközpont .....	3
Kiss, I.: Daten zur Mikrovegetation der Natrongewässer in der Umgebung von Szeghalom .....	39
Frau Végh, geb. I. Varga: Neuere Daten zur Kenntnis der pflanzlichen Mikroorganismen des Szegeder Fehértó .....	67
Wellesz, T.: Änderungen in der Ascorbinsäure-Konzentration unter der Einwirkung von UV-Strahlungen .....	75
Jósa, Z.: Ernährungsbiologie der <i>Chilodonella cyprini</i> Moroff .....	81
Megyeri, J.: Vergleichende hydrobiologische Untersuchungen der Natrongewässer der ungarischen Tiefebene (Alföld) .....	91
Frau I. Muhy und Gy. Pálfi: Daten zur Makrolepidopteren-Fauna des Zsombóer Moores .....	171
Pálfi, Gy.: Faunistische und ökologische Untersuchungen in den ungarischen Mooren (2. Die Moore von Tólak) .....	183
Pálfi, Gy.: Faunistische und ökologische Untersuchungen in den ungarischen Mooren (3. Zsombóer Moor) .....	201
Klebnički, J.: Abriss der Siedlungsgeographie des Csongráder Tiszatals .....	211
Moholi, K.: Die Textilindustrie von Szeged .....	227
Hires, J. and Nagy, P.: Researches about the hydrolysis of Schiff-bases .....	265
Kedves, M.: Untersuchung neuerer Eigenschaften der planparallelen Platte .....	277
Szép, J.: Über die Bedeckung von Mengen mit Untermengen .....	303
Tóth, B.: Über eine Charakterisierung der zyklischen Gruppen .....	311

